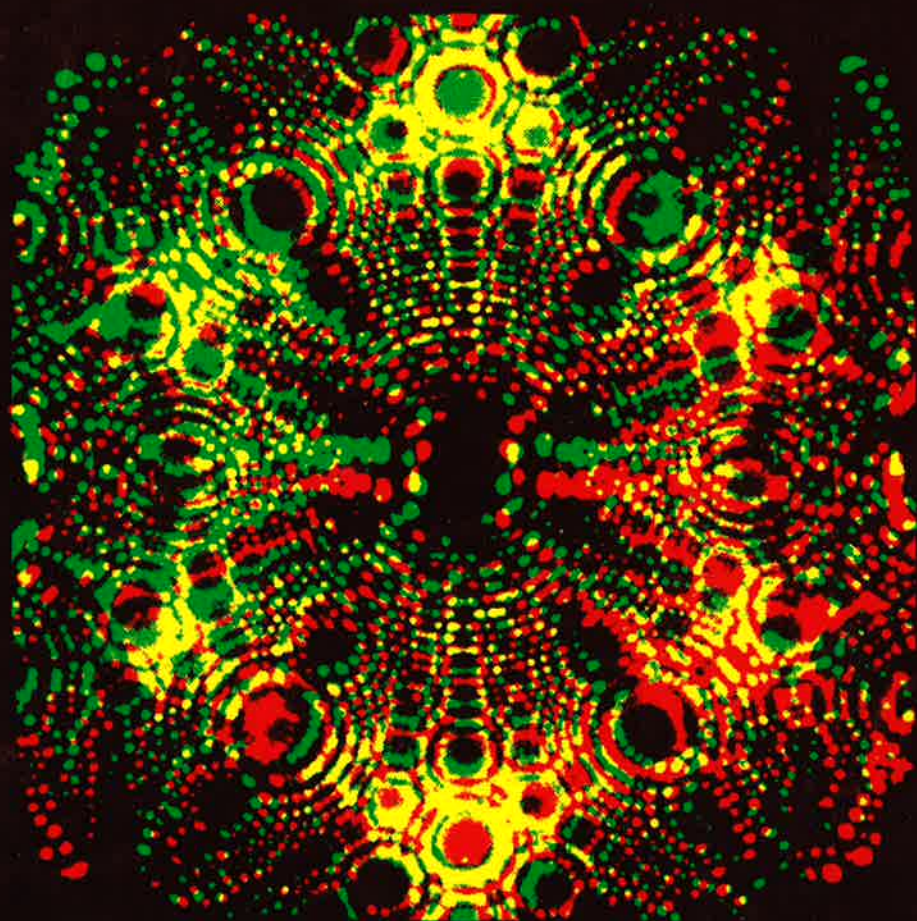


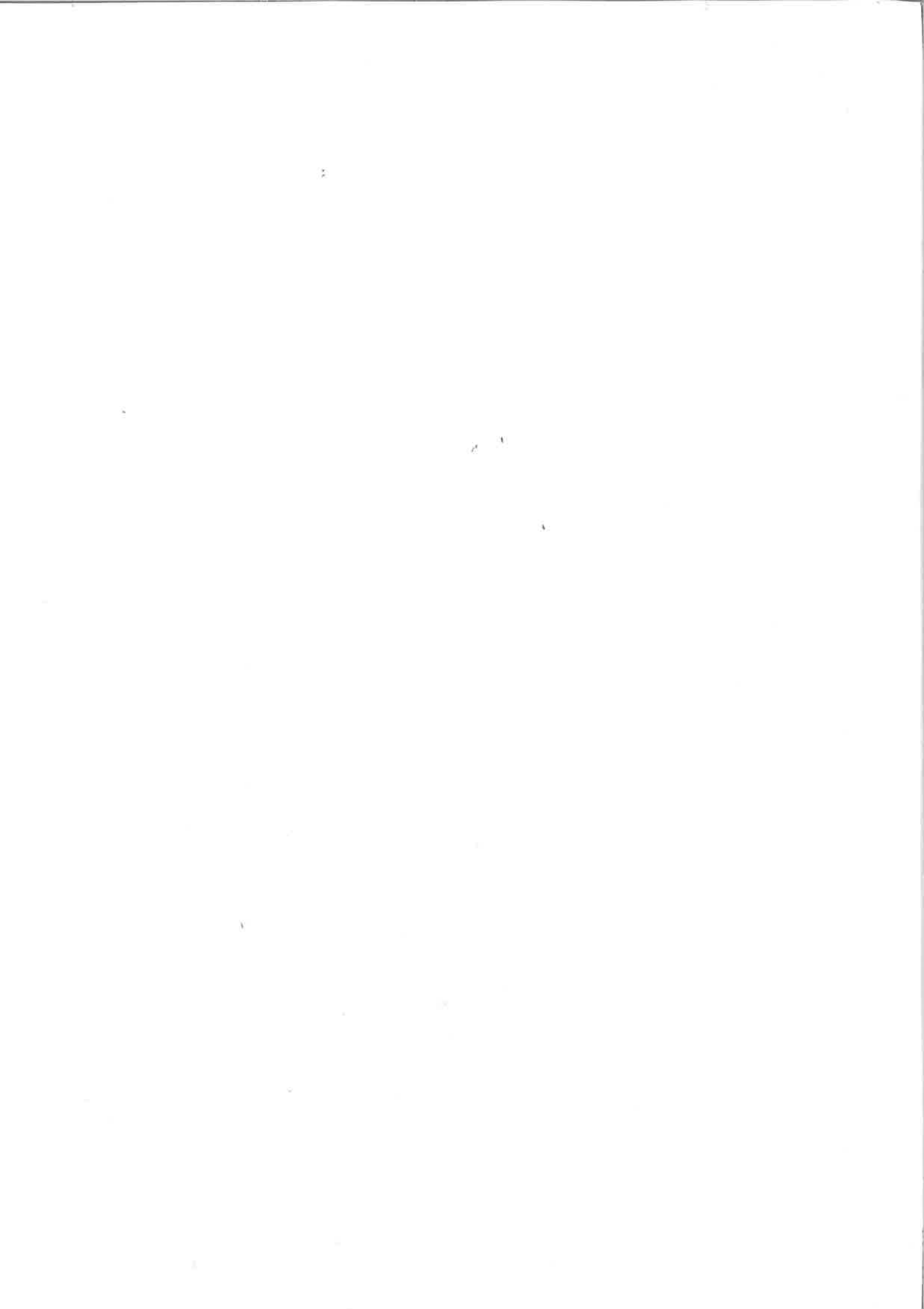
**L'actualité
chimique**

publiée
par la
Société
Chimique
de France

Juin 1976

n° 6





Sommaire

- 1 Point de vue**
La chimie est-elle cartésienne?
par Christian Drapron
- 7 Faisons le point**
Les nouvelles particules
par Bernard Aubert et Louis Jauneau
- 13 La chimie et la vie**
Les bactéries au service de la conservation de l'énergie
par John Newell
- 15 Enseignement**
Une synthèse industrielle au laboratoire : L'acide sulfurique par le procédé de contact
par Philippe Baudot
Complément à l'article de M. Gomel paru dans L'actualité chimique de mars 1976
XV^e Rencontre des enseignants de chimie
- 19 Recherches. Développement. Appareils. Produits nouveaux...**
- 28 Pages d'histoire**
Beilstein
par Chemicus
- 30 Les livres**
Analyses des livres reçus
- 32 Communiqués et informations**
- 35 Informations S.C.F.**
Aux organisateurs des réunions
Journées de chimie organique d'Orsay: Conférenciers et conférences
Communiqués
Compte rendu des séances des Sections régionales
Nouveaux Membres
Nécrologie
Demandes et offres diverses
Sommaires des fascicules de mai-juin 1976 du B.S.C.F.
- 47 Fiche d'inscription aux Journées de chimie organique d'Orsay 1976**
- 49 Fiches de demande d'adhésion et de cotisation**
- 51 Fiches de changement d'adresse**

Administration - Rédaction Publicité

250, rue Saint-Jacques
75005 Paris
Téléphone : 033.20.78
325.20.78

Lucien Ducret
Rédacteur en Chef

Comité de patronage

Jacques Bénard
Ancien Président de l'IUPAC
Georges Champetier
Membre de l'Institut
Gaston Charlot
Membre de l'Institut
Raymond Cornubert
Correspondant de l'Institut
Jacques Duclaux
Membre de l'Institut
Alain Horeau
Président de la S.C.F.
Maurice-Marie Janot
Membre de l'Institut
Paul Laffitte
Membre de l'Institut
André Michel
Ancien Président de la S.C.F.
Henri Moureu
Membre de l'Institut
Henri Normant
Membre de l'Institut
Raymond Paul
Correspondant de l'Institut
Charles Prévost
Ancien Président de la S.C.F.
Jacques Tréfoüel
Membre de l'Institut
Léon Velluz
Membre de l'Institut

Abonnements

(pour 10 numéros)

Membres de la S.C.F.

Les Membres de la Société versent une cotisation annuelle de 70 F qui leur donne droit à un abonnement préférentiel de 50 F à cette revue.

Non-membres

France, Europe, Afrique du Nord : 80 F
Autres pays (envoi par avion) : 130 F

Toute demande de changement d'adresse doit être accompagnée du numéro de code de l'abonné et d'une somme de 10 F (chèque ou timbres).

C.C.P. Paris : 280.28

Prix du numéro : 9 F

En vente uniquement au siège de la S.C.F.

Point de vue

La chimie est-elle cartésienne ?

(A propos de Lavoisier et Descartes)

par Christian Drapron

Dans une lettre au Marquis de Newcastle datée du 23 novembre 1646, Descartes écrit :

Je souscris en tout au jugement que votre Excellence fait sur les chimistes et crois qu'ils ne font que dire des mots hors de l'usage commun pour faire semblant de savoir ce qu'ils ignorent...

Sans doute, une telle condamnation n'est pas pour surprendre si l'on voit quelle chimie est ainsi visée. En effet Descartes ne fait que reprendre ici les termes dans lesquels le *Discours de la méthode* plaçait l'alchimie au rang des fausses doctrines, telles la magie ou l'astrologie, toutes sciences à mettre au compte des *artifices ou (de) la vanterie d'aucun de ceux qui font profession de savoir plus qu'ils ne savent* (1).

Il n'en reste pas moins qu'en un temps où la révolution galiléenne ouvre le champ d'un univers infini à une raison qui se libère peu à peu du passé, la chimie ne semble pas devoir trouver sa place. En effet, la condamnation prononcée par Descartes n'est pas la simple prise en compte d'une situation de fait; celle d'une chimie encore bien peu scientifique, traînant encore avec elle les oripeaux de son passé alchimique. Il s'agit bien là d'une question de droit : la chimie est pour Descartes une science sans avenir, non pas tant à cause de son passé qu'en raison de son objet. Elle est tout au plus une pseudo-science, incapable de produire ses titres de rationalité : autrement dit, selon Descartes, la diversité apparente des substances et des corps constituant l'univers ne saurait faire l'objet d'une science autonome. Ainsi, la condamnation est-elle avant tout philosophique; elle s'énonce du point de vue d'une métaphysique qui proclame l'unité substantielle de la matière dont seule une science procédant selon l'idéal « *more geometrico* », sur le modèle de la géométrie peut rendre compte. C'est dire encore, qu'on peut faire l'économie de la chimie là où la figure et le mouvement, opérant sur une matière réduite à l'étendue homogène de la géométrie

euclidienne, suffisent à rendre compte de toutes les différences, de la diversité des corps comme de l'ensemble des phénomènes de la nature :

Je ne connais point d'autre matière des choses corporelles que celle qui peut être divisée et mue en toutes sortes de façons, c'est-à-dire celle que les géomètres nomment la quantité et qu'ils prennent pour l'objet de leurs démonstrations (2). Principe que Descartes développe à l'encontre des chimistes dans sa lettre au marquis de Newcastle :

Selon mon opinion, leur sel, leur soufre et leur mercure ne diffèrent pas plus entre eux que les quatre éléments des philosophes, ni guère plus que l'eau diffère de la glace, de l'écume et de la neige; car je pense que tous les corps sont faits d'une même matière et qu'il n'y a rien qui fasse de la diversité entre eux, sinon que les petites parties de cette matière qui composent les uns ont d'autres figures ou sont autrement arrangées que celles qui composent les autres... (3). Les corps ne se distinguent que par la « figure », l'arrangement, c'est-à-dire qu'il n'y a que des différences de formes, non des différences de substances. A ce titre, on comprend alors qu'il ne saurait y avoir de chimie cartésienne, que le cartésianisme lui-même n'a pu que constituer un obstacle à l'apparition d'une chimie, à titre de « science des matières ».

C'est sur la lancée du courant anti-cartésien ouvert par la révolution newtonienne, que la chimie reçoit son statut de science au XVIII^e siècle, là où une philosophie privilégiant la forme et la structure de la matière est demeurée incapable d'en prendre en compte les ébauches.

Ainsi, le géométrisme et le mécanisme cartésiens demeurent-ils muets quant au problème de la fermentation et c'est le modèle newtonien de l'attraction qui autorise les premiers exposés systématiques d'une théorie des affinités que le XVII^e siècle avait déjà ébauchée sur le mode descriptif. Le XVIII^e siècle unit les noms de Stahl

DISCOURS DE LA METHODE

Pour bien conduire la raison, & chercher
la verité dans les sciences.

P L U S

LA DIOPTRIQUE.

LES METEORES.

ET

LA GEOMETRIE.

Qui sont des essais de cete METHODE.



A L E Y D E

De l'Imprimerie de I A N M A I R E.

C I O I O C X X X V I I .

Avec Privilege.

Frontispice du *Discours de la méthode* par Descartes, Leyde, 1637 (Bibl. nat.).
(Photo H. Roger Viollet).

et de Newton, tandis que le cartésianisme retrouve, face au développement des nouvelles théories, sa vieille méfiance à l'égard des « qualités occultes » des scolastiques. Aux hypothèses métaphysiques, Newton oppose l'expérience et l'observation; principe qui guide très tôt les premières recherches de Lavoisier, puisque affirmé dès le mémoire *Sur les différentes espèces de gypse* présenté à l'Académie en 1765, où il juge déplacé tout recours aux conjectures dans un *mémoire de chimie, où l'on ne doit marcher que l'expérience à la main* (4). Au refus du physicien de former des hypothèses (« Hypotheses non fingo ») vient répondre

la défiance du chimiste à l'égard des systèmes « imaginaires » :

Au lieu d'observer les choses que nous voulions connaître, nous avons voulu les imaginer. De supposition fausse en supposition fausse, nous nous sommes égarés parmi une multitude d'erreurs; et ces erreurs étant devenues des préjugés, nous les avons prises par cette raison pour des principes; nous nous sommes donc égarés de plus en plus (5).

Sur fond de cette révolution dans la philosophie naturelle de son temps, c'est chez Condillac (6) et sa critique de « l'esprit

de système » que Lavoisier trouve ici ses références philosophiques. Là où, au sens de Descartes, le « préjugé » trouve sa source dans l'écart entre l'entendement fini de l'homme et l'infinitude de sa volonté, l'auteur du *Traité des systèmes* de 1749 en dénonce les formes les plus marquantes dans les anticipations conceptuelles d'une raison qui se sépare de l'expérience et de l'observation. Dès lors, c'est le cartésianisme lui-même qui se trouve visé sans que l'expérience du « doute radical », la « table rase » qui ouvre le *Discours de la méthode* le mette à l'abri de l'accusation de « préjugé ». De même, là où Descartes métaphysicien ferme les yeux et bouche ses oreilles pour mieux poursuivre et affirmer *a priori* un enchaînement rationnel dont le « cogito », la certitude du sujet pensant, constitue le premier maillon (7), Condillac propose le recours à l'observation et à l'expérience :

Dès que nous ne cherchons plus la nature dans notre imagination, l'étude que nous nous proposons n'a plus de bornes: elle embrasse l'univers. La philosophie n'est plus la science d'un homme qui médite les yeux fermés, elle tient à tous les arts (8).

Il ne s'agit plus alors de progresser vers la science par la seule force de l'esprit délivré de la pression des objets sensibles mais de démontrer la raison immanente aux phénomènes. Le monde n'est pas dans la tête des philosophes, il s'offre bien plutôt comme divers, sensible. Le XVIII^e siècle oppose en ce sens une philosophie de la nature aux constructions imaginaires des philosophies de l'esprit. Dès lors, il n'est plus besoin de faire le détour par le Dieu des métaphysiciens, la « véricité divine » au sens de Descartes, pour fonder notre connaissance, l'accord du sujet et de l'objet. A cet égard, c'est bien la chimie naissante qui, sous l'impulsion de Lavoisier, démontre l'unité de la raison et de l'expérience. Ainsi l'opération intellectuelle par laquelle on équilibre une équation chimique est-elle immédiatement corrélatrice des données objectives fournies par la balance lavoisienne faisant à toute pesée correspondre une pensée.

Il faut cependant compter avec les résistances à la pénétration des idées lavoisiennes dans le monde savant, qui ne sont pas le seul fait du « préjugé » cartésien vis-à-vis de la chimie. Ainsi, l'opposition d'un Macquer, chimiste de renom, effrayé des bouleversements qu'introduit la nouvelle science, dans les catégories à travers lesquelles on s'efforçait encore de penser: réminiscences alchimiques, persistance de la croyance en un principe inflammable chez un Stahl, hégémonie de la théorie du phlogistique. Enfin, autre hérésie dont on fera grief à Lavoisier: *Avoir changé la langue que nos maîtres ont parlée* (9).

C'est tout d'abord face à ces résistances que l'on voit le *Discours préliminaire au traité élémentaire de chimie* renouer paradoxalement avec l'esprit cartésien. Conscient de la révolution qu'il provoque en son domaine, Lavoisier y réédite l'expérience du « doute radical » en en déplaçant sensiblement les enjeux: alors que la « table rase » qui inaugurerait le *Discours de la méthode* visait tout ce qui s'interpose entre soi et soi, pour retrouver dans l'existence du sujet pensant, le point d'appui de toute certitude, le « doute lavoisien » vise tout ce qui s'interpose entre nous et la nature. Si Lavoisier ne reprend pas sur ce point l'argument

cartésien de l'erreur par les sens, le philosophe et le chimiste se retrouvent pour révoquer en doute, à la fois la culture reçue et l'autorité du passé.

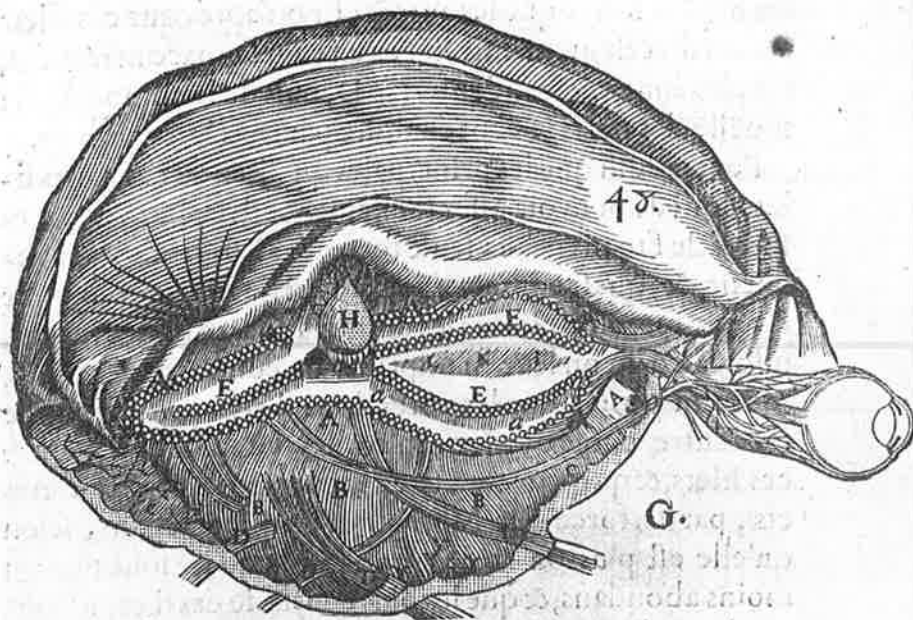
A Descartes, concluant de ses études auprès des doctes de l'École : *Sitôt que j'eus achevé tout ce cours d'études au bout duquel on a coutume d'être reçu au rang des doctes, je changeai entièrement d'opinion. Car je me trouvai embarrassé de tant de doutes et d'erreurs, qu'il me semblait n'avoir fait d'autre profit en tâchant de m'instruire, sinon que j'avais découvert de plus en plus mon ignorance* (10), vient faire écho le *Discours préliminaire*, proposant avec Condillac, d'oublier tout ce que nous avons appris.

C'est dans le même esprit cartésien de refus du savoir reçu que se manifeste l'intention de rénover le langage de la chimie, conformément, là encore à l'exigence condillacienne de constituer la langue comme « une science bien faite ». Après avoir rappelé l'essor de la physique mathématique à l'orée du « siècle des Lumières », Lavoisier poursuit :

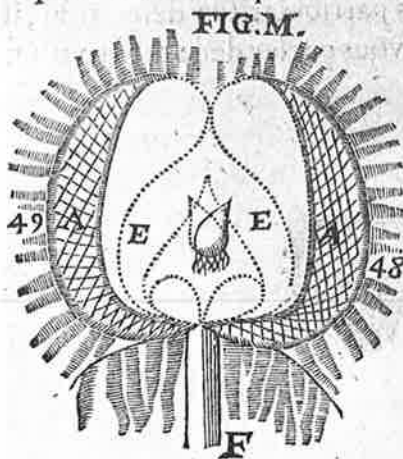
Dans la chimie, c'était une autre marche. Dès les premiers pas, on commençait par supposer au lieu de prouver, on me présentait des mots qu'on ne savait point encore définir, ou, du moins qu'on ne pouvait définir qu'en empruntant des connaissances qui m'étaient absolument étrangères et que je ne pouvais acquérir que par l'étude de toute la chimie. Ainsi, on commençait la science en supposant déjà que je la savais. C'est donc sur la base de son propre apprentissage de la chimie que Lavoisier peut retrouver les conclusions nettement cartésiennes du Cours d'études de Condillac : Quand nous sortons des écoles, nous avons à oublier beaucoup de choses frivoles, qu'on nous a apprises ; à apprendre des choses utiles, qu'on croit nous avoir enseignées, et à étudier les plus nécessaires, sur lesquelles on n'a pas songé à nous donner des leçons.

C'est à travers Condillac que Lavoisier va en effet reconnaître, du moins implicitement, la pertinence de la critique que Descartes adresse au langage obscur des chimistes de son temps. L'ésotérisme hérité de la pratique alchimique ne pouvait en effet que heurter l'exigence rationaliste de clarté et de distinction, et justifiait que l'on accuse encore les chimistes de *dire des mots hors de l'usage commun pour faire semblant de savoir ce qu'ils ignorent*. Seul un Lémery trouve quelque grâce aux yeux d'un héritier de Descartes comme Fontenelle, pour avoir, le premier, tenté de simplifier le langage de la chimie. A la suite de Bergmann, Macquer et Guyton, Lavoisier va inaugurer une véritable révolution linguistique en chimie. Le *Discours préliminaire* rappelle Condillac :

L'art d'abuser des mots sans les bien entendre a été pour nous l'art de raisonner. Loin de revendiquer les prestiges mystérieux du « Grand Art », la science nouvelle doit, dans son effort de dénomination des substances, n'admettre aucun mot sans y attacher une idée. Ainsi la chimie commençante ne se constitue vraiment qu'à travers le projet d'une langue aussi transparente que possible : transparence du mot à l'idée et de l'idée au fait comme trois empreintes d'un même cachet, exigence didactique selon laquelle on ne peut perfectionner le langage sans perfectionner la science, ni la science sans le langage. Autrement dit, la valeur des vérités nouvelles tient



Concevez la superficie A A, qui regarde les concavitez E E, comme vn rezeüil ou lácis assez épais & pressé, dont toutes les mailles sont autant de petits tuyaux par où les Esprits Animaux peuvent entrer, & qui regardant toujours vers la glande H, d'où sortent ces Esprits, se peuvent facilement tourner çà & là vers les divers points de cette glande ; comme vous voyez qu'ils sont icy autrement tournez à l'endroit 48. qu'à l'endroit 49 ; Et pensez que de chaque partie de ce rezeüil il sort plusieurs filets fort déliez, dont les vns sont ordinaire-



ment tournez à l'endroit 48. qu'à l'endroit 49 ; Et pensez que de chaque partie de ce rezeüil il sort plusieurs filets fort déliez, dont les vns sont ordinaire-

H

Cette figure sera nommée cy-après fig. M.

Le mécanisme de la vision. Dessin extrait du *Discours de la méthode de Descartes* (Photo H. Roger Violette).

à la facilité de leur accès et à la possibilité de leur diffusion.

En second lieu, c'est le même souci de refuser les filiations trompeuses et de marquer la rupture avec toute fausse érudition qui inspire à Lavoisier l'abandon des rappels historiques :

Si l'on accumulait les citations dans un ouvrage élémentaire, si l'on s'y livrait à de longues discussions sur l'historique de la science et sur les travaux de ceux qui l'ont professée, on perdrait de vue le véritable objet qu'on s'est proposé et l'on formerait un ouvrage d'une lecture tout à fait fastidieuse pour les commençants. Et Lavoisier de retrouver l'opposition cartésienne de l'histoire et de la science :

Ce n'est ni l'histoire de la science, ni celle de l'esprit humain qu'on doit faire dans

un traité élémentaire ; on ne doit y chercher que la facilité, la clarté (11). Ainsi soucieux de ne rien devoir qu'à lui-même, Descartes opposait déjà à la multiplicité d'opinions qu'offre l'histoire, la certitude de la science fondée sur l'unité d'un seul esprit ; principe rappelé dans une lettre de février 1640 :

Par histoire j'entends tout ce qui est déjà inventé et qui est contenu par les livres. Mais par science, j'entends l'habileté à résoudre toutes les difficultés et, par là, à découvrir par son ingéniosité propre, tout ce qui, en cette science, peut être découvert par un esprit humain : qui possède cette science, ne désire vraiment rien de plus (12).

Bâtir dans un fonds qui est tout à moi. Telle était l'ambition de l'auteur du Discours

de la méthode. Un siècle et demi plus tard, Lavoisier justifie en ces termes l'ordre quelque peu arbitraire adopté dans la troisième partie de son *Traité élémentaire* : *On s'apercevra aisément que cette troisième partie n'a pu être extraite d'aucun ouvrage et que, dans les articles principaux, je n'ai pu être aidé que de ma propre expérience.* Réunis dans la même conscience de la nouveauté de leurs thèses, le philosophe et le chimiste divergent aussitôt; le premier pour revendiquer la possibilité d'accéder au savoir par la seule force de l'entendement, le second pour proclamer l'étroite solidarité de la raison et de l'expérience. De même, tous deux s'accordent pour critiquer le langage de l'ancienne chimie, mais là où le *Discours de la méthode* ne s'adresse, dans sa solitude première, qu'à un lecteur encore hypothétique, le *Traité* se veut, à travers sa réforme linguistique, de plain pied avec ses lecteurs concrets : les nouveaux chimistes qu'il veut former. Descartes, métaphysicien, veut établir le vrai dans l'isolement d'une retraite volontaire, Lavoisier, homme des « Lumières » voit dans sa publicité et sa diffusion sa meilleure assise. D'emblée, il proclame l'étroite solidarité de la science et de la réforme de son langage, de sa fondation et de sa mise en ordre : *L'impossibilité de séparer la nomenclature de la science et la science de la nomenclature.* Ainsi, à l'image cartésienne de la concaténation, de *ces longues chaînes de raisons toutes simples et faciles, dont*

les géomètres ont coutume de se servir pour parvenir à leurs plus difficiles démonstrations (13).

La chimie substitue le modèle du « tableau » où s'ordonnent les substances au fur et à mesure de leur découverte, où la science n'est plus proposée au seul entendement mais exposée au regard.

Ainsi se multiplient les lignes de divergence, mais, semble-t-il, à partir d'un foyer commun : l'exigence novatrice propre à Lavoisier comme à Descartes. Tandis que la révolution lavoisienne engage une critique nécessaire du cartésianisme, la conscience de cette révolution demeure cartésienne; paradoxe surprenant d'une science qui, pour justifier son projet, a pu trouver ses armes dans une philosophie qui lui refusait pourtant le droit à l'existence.

Notes et indices bibliographiques

- (1) Discours de la méthode I, Descartes, œuvres et lettres. Pléiade, 1953, p. 131.
- (2) Descartes, Principes de la philosophie, III^e partie, 64. Pléiade, p. 652.
- (3) Au marquis de Newcastle. 23 novembre 1646. Pléiade, p. 1252.
- (4) Cité in Lavoisier, pages choisies. Notes et commentaires par Ernest Kahane. Éditions sociales. Les classiques du peuple, 1974, p. 38.
- (5) Condillac, cité par Lavoisier : Discours

préliminaire au traité élémentaire de chimie. Lavoisier, pages choisies, p. 193. Outre l'ouvrage de E. Kahane auquel nous empruntons l'essentiel des textes cités de Lavoisier, les Cahiers pour l'analyse ont publié le texte intégral du Discours préliminaire avec un commentaire de F. Dagognet : « Sur Lavoisier », n° 9 : « Généalogie des sciences », été 1968.

(6) Sur Condillac (1715-1780), Cf. Condillac par R. Lefèvre, Seghers. Philosophes de tous les temps, 1966. De Condillac, « l'essai sur l'origine des connaissances humaines » a été réédité en 1973 (Galilée).

(7) Descartes : Méditations métaphysiques. III^e Méditation : *Je fermerai maintenant les yeux, je boucherai mes oreilles, je détournerai tous mes sens, j'effacerai même de ma pensée toutes les images des choses corporelles, ou du moins, parce qu'à peine cela se peut-il faire, je les réputerai comme vaines et comme fausses.* Pléiade, p. 284.

(8) Cité in R. Lefèvre, Condillac, p. 284.

(9) Discours préliminaire *id.* Sur ce point Cf : F. Dagognet : Tableaux et langages de la chimie, Seuil, 1969.

(10) Descartes. Discours de la méthode I. Pléiade, p. 128.

(11) Lavoisier. Discours préliminaire. *Id.*

(12) Descartes. A Hogelande. 8 février 1640. Cité in Belaval : Leibniz critique de Descartes, II. Révolution et tradition, p. 91. Gallimard, 1960.

(13) Descartes, Discours de la méthode, II. Pléiade, p. 138.

Faisons le point

Les nouvelles particules *

par Bernard Aubert et Louis Jauneau
(Laboratoire de l'Accélérateur linéaire d'Orsay)



L. Jauneau



B. Aubert

La physique des particules a connu une évolution rapide au cours de ces dernières années. Deux grands concepts ont émergé. D'une part, les quarks apparaissent comme les constituants fondamentaux de tous les hadrons, bien qu'on n'ait jamais pu détecter expérimentalement un quark libre. D'autre part, il est maintenant possible d'unifier dans une même théorie l'interaction faible et l'interaction électromagnétique. L'une des théories possibles implique l'existence de courants faibles neutres, qui ont été observés expérimentalement. D'autres font appel à de nouveaux leptons, qui pourraient également expliquer certains phénomènes observés actuellement. Cependant, le modèle simple à trois quarks est insuffisant; il faut ajouter d'autres quarks, donc au moins un nouveau nombre quantique, le charme, d'où la prédiction d'une nouvelle classe de particules, les particules charmées. Les nouvelles résonances étroites semblent pouvoir s'interpréter en termes des quarks et du charme. Mais les particules charmées existent-elles? L'effort expérimental actuel devrait apporter bientôt une réponse à cette question cruciale. Si elle est positive, c'est un nouveau chapitre de la physique des particules qui s'ouvre. Si elle est négative, nous assisterons à une remise en question qui ne sera pas moins passionnante.

1. Introduction

Il y a maintenant un peu plus d'un an, la découverte d'une nouvelle particule appelée ψ (ou J), de masse voisine de 3,1 GeV, créait une grande sensation parmi les physiciens. Pourquoi cette surprise? Depuis une trentaine d'années, le nombre de particules connues n'a cessé de croître jusqu'à dépasser la centaine. Sauf le proton, l'électron et le neutrino, toutes ces particules sont instables. Certaines se désintègrent sous l'effet de l'interaction faible et ont des vies moyennes supérieures à 10^{-10} s. Quelques-unes se désintègrent par interaction électromagnétique (comme le π^0 qui disparaît en un temps moyen de 10^{-16} s, en donnant deux photons). Mais la plupart sont des particules très instables, qui se décomposent par

* Nous remercions vivement la Société Française de Physique de nous avoir permis la reproduction de cet article paru dans son Bulletin de janvier 1976.

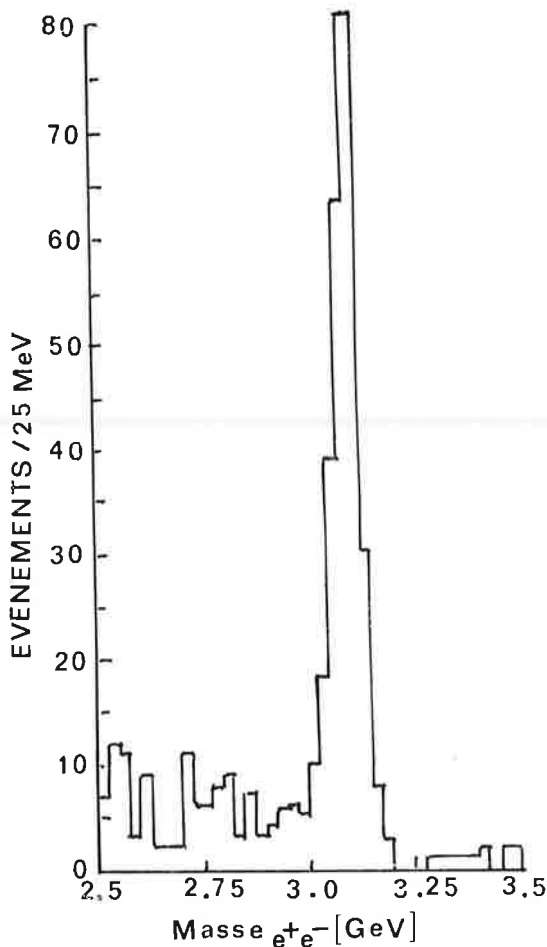


Figure 1.

2. Le problème des ψ

La première question qui se pose est celle de la nature de ces particules. Les ψ sont-ils des hadrons, c'est-à-dire des particules participant à l'interaction forte, comme ρ^0 , ω^0 et ϕ^0 ? Une première hypothèse avait assimilé le ψ au boson intermédiaire de l'interaction faible. Or le ψ comme le ρ^0 , peut être créé dans des réactions de photoproduction et dans des réactions entre hadrons. D'autre part, leurs produits de désintégration obéissent aux règles de sélection habituelles des hadrons. Ceci prouve donc leur caractère hadronique.

Leur spin, égal à 1 (en unité \hbar), a été déterminé par l'étude de la distribution angulaire des processus $e^+e^- \rightarrow \psi(\psi') \rightarrow e^+e^-$ et $e^+e^- \rightarrow \psi(\psi') \rightarrow \mu^+\mu^-$. L'observation, dans la variation avec l'énergie de la section efficace e^+e^- , d'un effet d'interférence entre l'amplitude $e^+e^- \rightarrow \psi(\psi') \rightarrow l^+l^-$ et l'amplitude $e^+e^- \rightarrow \gamma \rightarrow l^+l^-$ ($l = e$ ou μ) montre que leur parité est négative. Ce sont donc des mésons vectoriels de spin et parité $J^P = 1^-$, comme ρ^0 , ω^0 et ϕ^0 .

Mais il faut alors comprendre pourquoi les largeurs de ψ et ψ' sont beaucoup plus petites que celles des mésons ρ , ω et ϕ . La largeur d'une particule n'est pas une propriété intrinsèque, elle dépend des modes de désintégration possibles. Si aucune loi de conservation ne l'en empêche, un hadron se désintègre par interaction forte en un temps très court, de l'ordre de 10^{-20} à 10^{-23} s. Un hadron de masse égale à 3 GeV aurait alors une largeur comprise entre 50 et 300 MeV. Un exemple est donné par la résonance π -nucléon (1236), de largeur 110 MeV. Mais la désintégration forte peut être impossible, par exemple

3. Les constituants des hadrons

La physique était belle, quand tout l'univers pouvait être reconstruit à partir de quelques constituants : le proton, le neutron et l'électron, plus le photon, quantum du champ électromagnétique, et le méson π , quantum du champ fort. Cette simplicité s'est perdue dans le foisonnement de particules qu'on n'ose plus appeler élémentaires. Mais peut-être est-il possible de la retrouver à un niveau plus profond,

interaction forte en un temps très court, de l'ordre de 10^{-20} à 10^{-23} s. Il résulte de ce que l'on appelle improprement la quatrième relation d'incertitude de Heisenberg que leur masse n'est pas parfaitement définie. Elle est distribuée autour d'une valeur appelée masse de la particule, selon une loi de probabilité dont la largeur varie de quelques MeV à quelques centaines de MeV. Ces particules sont plus souvent appelées résonances. Elles vivent trop peu pour laisser une trace dans un détecteur. Elles se manifestent, soit par l'apparition d'un pic dans la variation avec l'énergie de la section efficace des réactions dans lesquelles elles sont formées (par exemple, π^+ + proton forme un état composé Δ de masse 1 236 MeV et de largeur 110 MeV), soit par la distribution de leurs produits de décomposition (pic dans la distribution de la masse invariante de ces particules secondaires).

La particule ψ a été observée de deux façons différentes. A Brookhaven, Ting et ses collaborateurs détectaient, dans un spectromètre à deux bras, les paires e^+e^- produites dans l'impact de protons de 30 GeV sur une cible de béryllium. La distribution de la masse invariante de la paire e^+e^- présentait un pic très étroit à 3,1 GeV (la largeur vraie étant compatible avec 0) (Figure 1). A Stanford, le ψ apparaissait comme un pic, à l'énergie correspondante, dans la section efficace des collisions e^+e^- obtenues dans l'anneau SPEAR. Cette méthode a l'avantage de détecter la résonance indépendamment de ses modes de désintégration : e^+e^- , $\mu^+\mu^-$ ou hadrons.

D'autres particules (d'abord mises en évidence dans des distributions de masse invariante) avaient déjà été observées de cette façon, en particulier dans les anneaux de collisions e^+e^- d'Orsay : ρ^0 (770) dans $e^+e^- \rightarrow \pi^+\pi^-$, ω^0 (783) dans $e^+e^- \rightarrow 3\pi$, ϕ^0 (1019) dans $e^+e^- \rightarrow KK$. Leurs largeurs sont respectivement : 150, 10 et 4,2 MeV. La largeur totale du ψ , déduite de la variation de la section efficace e^+e^- au voisinage de 3,1 GeV, est inférieure à 100 keV.

L'existence du ψ fut confirmée très rapidement par les expériences effectuées avec les anneaux de collisions e^+e^- ADONE (Italie) et DORIS (R.F.A.). Une seconde particule ψ' , de masse 3,7 GeV, fut ensuite découverte dans les collisions e^+e^- . Sa largeur est encore très petite : de l'ordre de 200 keV. L'un de ses modes de décomposition est $\psi' \rightarrow \psi + 2\pi$.

Le ψ a été également observé dans les réactions π -proton, γ -proton et proton-proton (accélérateur de 400 GeV de Batavia, anneaux ISR. du CERN).

pour le méson π , ou interdite par une loi de conservation, par exemple pour les hyperons Λ^0 , Σ , Ξ (conservation de l'étrangeté). Si la désintégration électromagnétique est possible (cas de π^0 et Σ^0), la largeur est de quelques eV à quelques keV. Si la désintégration électromagnétique est aussi interdite, la seule voie disponible est alors la désintégration faible. C'est en particulier le cas des hyperons (sauf Σ^0), dont la vie moyenne de l'ordre de 10^{-10} s correspond à une largeur inférieure à 10^{-5} eV.

Donc, ou bien la désintégration de ψ et ψ' est de nature électromagnétique, et il faut alors imaginer une nouvelle loi de conservation qui interdise la désintégration forte. Ou bien la désintégration est forte, et il faut faire intervenir un nouveau mécanisme dynamique qui la freine par un facteur de l'ordre de mille. Cette énigme est à rapprocher d'une autre énigme connue depuis longtemps : le méson ϕ^0 a une largeur relativement faible de 4,2 MeV. D'autre part, le mode de désintégration en KK est plus probable (environ 80 %) que le mode en 3π (environ 16 %), alors que ce dernier est cinématiquement favorisé (la masse de 3π est inférieure à celle de deux mésons K). Il y a donc ici intervention d'un certain mécanisme dynamique. Ceci peut-il servir de guide pour interpréter la faible largeur de ψ et ψ' ?

Pour comprendre la nature de ce mécanisme, il nous faut d'abord faire un retour en arrière et parler des hypothétiques constituants universels des hadrons : les quarks.

en supposant que tous les hadrons sont formés de quelques constituants élémentaires.

On sait, depuis une vingtaine d'années, que le proton n'est pas ponctuel, mais possède une distribution de charge. Cet aspect flou du proton est mis en évidence par l'étude de la diffusion d'électrons sur une

cible de protons. La section efficace différentielle (c'est-à-dire la distribution angulaire) peut être écrite comme le produit de la section efficace sur une cible ponctuelle par le carré d'une fonction (de q^2 , où q est la quadri-impulsion transférée de l'électron au proton) appelée facteur de forme. Cette fonction n'est autre que la transformée de Fourier de la distribution spatiale de la charge. Plus la cible est diffuse, plus la décroissance du facteur de forme avec q^2 est rapide.

Le grand accélérateur linéaire de Stanford, d'une longueur de 3 km, fournissant des électrons de 20 GeV, permet, en 1969, de faire une observation passionnante. Dans cette expérience, on observe la diffusion inélastique d'électrons très énergiques sur une cible d'hydrogène, et on mesure l'énergie des électrons diffusés sous un angle donné. C'est une mesure spectrométrique très classique, mais le spectromètre pèse 1 700 tonnes! Le spectre d'énergie des électrons diffusés présente d'abord le pic de la diffusion élastique sur proton, puis des pics secondaires correspondant aux états excités du proton, enfin une variation plus lente dans la région très inélastique. On constate que, dans cette région, la section efficace décroît d'autant moins vite avec q^2 que la diffusion est plus inélastique. Autrement dit, le proton apparaît alors comme formé d'objets ponctuels, qui ont été appelés *partons*. Les mouvements des partons sont si rapides que, à plus basse énergie, le proton apparaît comme une gelée. A très haute énergie, on obtient en quelque sorte une image instantanée du proton. D'autre part, si les niveaux atomiques et nucléaires s'interprètent en termes de structure atomique ou nucléaire, comment ne pas être tenté d'interpréter les niveaux excités du proton (c'est-à-dire les résonances baryoniques non étranges) en termes d'une structure, c'est-à-dire de constituants du proton?

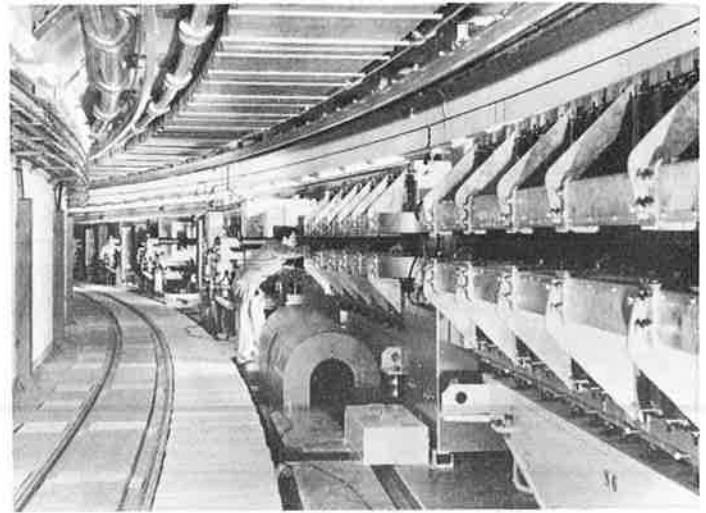
Des constituants possibles avaient été proposés dès 1964 par Gell-Mann et Zweig, sur la base d'une classification des particules. On sait qu'il existe des multiplets de hadrons de masses voisines, qui ne diffèrent que par la charge électrique, par exemple le triplet $\pi^+\pi^0\pi^-$. Ces multiplets sont analogues aux multiplets $2j + 1$ des états de spin, correspondant aux « représentations » du groupe des rotations. Pour les particules, le groupe analogue est celui du spin isotopique. On peut aussi considérer des multiplets plus larges contenant des particules qui diffèrent à la fois par la charge électrique et par l'étrangeté. Par exemple, il existe un octet de baryons de spin 1/2 : proton, neutron et hyperons, et un octet de mésons de spin 0 : $\pi^+\pi^0\pi^-$, η^0 , K^+ , K^0 et K^0 , K^- . Tous les hadrons se classent dans de tels supermultiplets, qui correspondent aux « représentations » d'un groupe de symétrie appelé SU_3 . Or il se trouve que le multiplet fondamental de ce groupe est un triplet, pour lequel, dans SU_3 strict, les charges sont fractionnaires. On peut supposer que ce triplet n'est pas utilisé par la nature, ou bien imaginer qu'il existe un triplet d'objets fondamentaux appelés quarks par Gell-Mann. Ces quarks (notés p , n , λ ou u , d , s) seraient donc les constituants fondamentaux de tous les hadrons : un baryon serait formé de trois quarks, un méson d'un quark et d'un antiquark. Ce « modèle des quarks » a donné d'excellents résultats, mais on n'a jamais observé un quark. On peut seulement dire : tout se passe comme si...

4. Les difficultés du modèle des quarks. Nécessité de nouveaux quarks

En fait, le modèle simple à 3 quarks n'est pas parfaitement satisfaisant et on est amené, pour des raisons diverses, à introduire des quarks supplémentaires, c'est-à-dire à dépasser SU_3 .

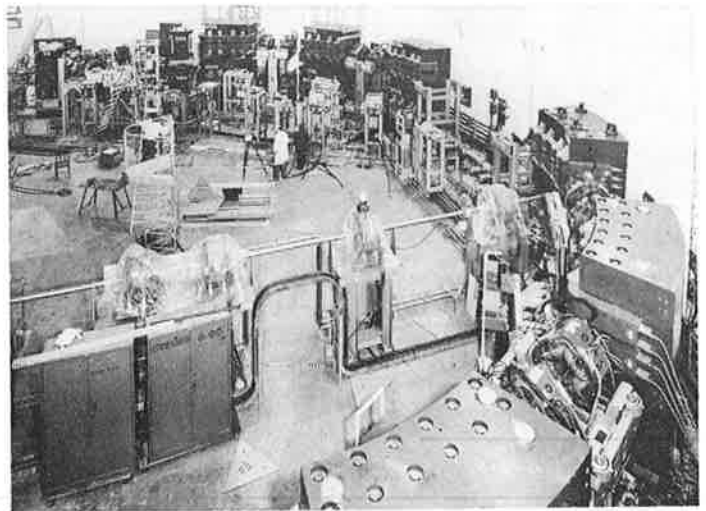
a) D'abord, on peut ne pas aimer les charges fractionnaires, bien qu'elles ne contredisent aucun grand principe de la physique. Pour cela, dès 1964, plusieurs physiciens ajoutent au modèle un quatrième quark, donc un nombre quantique supplémentaire (une nouvelle « charge » analogue à l'étrangeté) que Bjorken et Glashow appellent « charme » (au sens magique du terme). Le groupe de symétrie devient alors SU_4 . Ceci entraîne l'existence d'une nouvelle classe de particules : les particules charmées.

b) Une difficulté beaucoup plus sérieuse est la suivante. Puisque les baryons de spin 1/2 et 3/2 sont formés de 3 quarks, les quarks doivent avoir un spin 1/2, donc sont des fermions obéissant à la statistique de Fermi-Dirac. Ainsi les trois quarks d'un baryon (par exemple un proton) doivent se trouver dans un état totalement antisymétrique. D'autre part, si l'on tient compte du spin, il existe six états fondamentaux de quark, chaque état p , n ou λ ayant deux états de spin. Le groupe complet de symétrie est alors SU_6 , et on constate que les baryons de spin 1/2 et 3/2 (valeurs qui résultent de la combinaison de trois spins 1/2) forment un multiplet de ce groupe de dimension 56. Or ceci correspond à une « représentation » symétrique de SU_6 , et on doit en conclure que la fonction d'espace des 3 quarks est antisymétrique dans l'état fondamental, alors que l'état le plus bas d'un système de particules est toujours un état symétrique.



Accélérateur à protons de 30 GeV en fonctionnement au CERN (Centre Européen de Recherches Nucléaires) à Genève.

(Photo Roger-Viollet).



Anneaux de collisions e^+e^- en service à Orsay.

Pour résoudre le problème, Han et Namhu avaient introduit non plus un, mais trois triplets de quarks, avec l'hypothèse qu'un baryon formé de 3 quarks est une combinaison antisymétrique des trois triplets. Du même coup, ils pouvaient attribuer à leurs quarks des charges entières, ce qui n'est pas indispensable car d'autres modèles considèrent 3 triplets identiques de quarks de charges fractionnaires. Pas tout à fait identiques cependant : on dit maintenant que les 3 triplets diffèrent par leur « couleur », c'est-à-dire par un nouveau nombre quantique.

c) Une autre difficulté a surgi quand on a voulu étendre aux hadrons les théories de jauge unifiant interaction faible et interaction électromagnétique. Ces théories introduites pour débarrasser l'interaction faible des infinis qui apparaissent dans certains calculs (à l'image de ce qui avait été réalisé pour l'interaction électromagnétique), nécessitent l'introduction, soit de courants faibles neutres, soit de nouveaux leptons. On sait que les courants neutres ont été observés dans les interactions de neutrinos, sous la forme $\nu_\mu + \text{nucléon} \rightarrow \nu_\mu + \text{hadrons}$ (les courants chargés se manifestent par $\nu_\mu + \text{nucléon} \rightarrow \mu^- + \text{hadrons}$). Par contre, la désintégration faible $K^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$, qui fait intervenir un courant neutre changeant l'étrangeté, n'a pas été détectée.

Ce courant doit donc être supprimé dans la théorie. On y parvient par un mécanisme de compensation en introduisant des quarks supplémentaires, le schéma le plus simple étant celui qui fait intervenir un quark charmé.

d) Certains infinis qui apparaissent dans la théorie classique de l'interaction faible (« anomalies triangulaires » d'Adler) ne peuvent être supprimées que par une compensation entre tous les champs élémentaires de fermions, c'est-à-dire les leptons et les quarks. Dans le modèle de Weinberg, qui ne fait pas intervenir de nouveaux leptons, ceci conduit à une contrainte très forte : la somme des charges des leptons et des quarks doit être nulle. On en déduit donc que la somme des charges des quarks doit être égale à $+2$, puisque les seuls leptons chargés sont e^- et μ^- (les antileptons n'entrent pas en jeu ici). Pour

cela, on est amené, dans les modèles les plus simples, à considérer trois quartets de quarks, c'est-à-dire à introduire à la fois le *charme* et la *couleur*.

e) Dans un modèle de quarks (ρ, n, λ), le méson π^0 est considéré comme une combinaison linéaire d'états liés $\bar{\rho}\rho$ et $\bar{n}n$. Mais ceci ne permet pas d'obtenir la valeur correcte de la vie moyenne. Il est nécessaire de tripler le nombre de quarks, c'est-à-dire d'introduire la couleur.

5. Essais d'interprétation des particules ψ

a) Puisque les ψ sont très étroits, on peut d'abord imaginer que leur désintégration se fait par voie électromagnétique. Ceci est possible dans un modèle « coloré » du type Han-Nambu, dans lequel les trois quartets possèdent des charges différentes. Supposons que l'interaction forte respecte la couleur. Par contre, l'interaction électromagnétique ne la conserve pas puisque la charge électrique dépend de la couleur (le photon est « coloré »). Donc, si les ψ sont des « états excités de la couleur », leur désintégration ne peut être qu'électromagnétique.

Cette interprétation se heurte immédiatement à des difficultés. Les désintégrations radiatives, comme $\psi \rightarrow \pi^+\pi^-\gamma$, devraient être favorisées, ce qui n'est pas le cas (par contre, on observe $\psi \rightarrow \pi^+\pi^-\pi^0$). D'autre part, si l'on essaie d'estimer la largeur du ψ d'après les largeurs mesurées de $\rho^0 \rightarrow \pi^0\gamma$ et $\omega^0 \rightarrow \pi^0\gamma$, on trouve une valeur beaucoup trop grande. Il semble donc qu'on puisse conclure que les ψ se désintègrent par interaction forte. Mais il faut alors imaginer un mécanisme dynamique qui réduise le taux de désintégration par un facteur d'environ 1 000. Ceci peut-il s'expliquer par le charme?

b) Les ψ ne sont pas des particules charmées, puisqu'ils sont formés par e^+e^- , mais ils peuvent contenir des constituants charmés (charme caché). Et l'exemple du ϕ^0 , qui est relativement étroit (largeur 4,2 MeV) est instructif à cet égard. Si le ϕ^0 avait eu une masse inférieure à la masse $K\bar{K}$, il aurait été encore plus étroit!

(les gluons sont les quantas du champ de force s'exerçant entre quarks) qui donneront à leur tour les q et \bar{q} contenus dans 3π . Les règles de sélection hadroniques interdisent l'échange d'un ou deux gluons, il en faut au moins trois. Donc, si le couplage quark-gluon n'est pas très fort, on peut comprendre que le premier schéma soit beaucoup plus probable que le second. Ceci s'exprime par une règle empirique appelée règle de Zweig.

On voit donc poindre une interprétation possible de l'étroitesse des ψ . Dans un modèle SU_4 , les mésons vectoriels neutres sont des combinaisons linéaires indépendantes de $\bar{\rho}\rho, \bar{n}n, \bar{\lambda}\lambda$ et $\bar{c}c$, où c est le quark charmé. Si SU_4 est brisé de la même manière que SU_3 , on peut penser qu'un méson vectoriel, que nous appellerons ϕ_c , est purement $\bar{c}c$. Un tel méson préférera donc se désintégrer en particules charmées (Figure 3) :

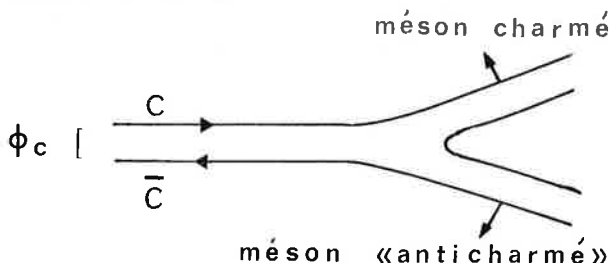


Figure 3.

Mais si sa masse est inférieure à la somme des masses des deux mésons charmés, ϕ_c devra se désintégrer en particules non charmées (Figure 4) :



Figure 4.

et sa largeur sera donc plus faible. Peut-on conclure que $\psi \equiv \phi_c$?

Les choses ne sont pas encore aussi simples. La largeur partielle de $\phi \rightarrow 3\pi$ est environ 500 keV. Si on extrapole ce résultat à un méson de masse 3 GeV, on trouve que la largeur devrait être comprise entre 1 et 5 MeV. Ceci avait d'ailleurs été calculé par des théoriciens avant la découverte des ψ . À l'automne 1974, les expérimentateurs cherchaient un méson vectoriel de faible largeur. La surprise fut d'observer une largeur beaucoup plus faible que prévue et de trouver deux particules de cette nature!

Pourquoi la règle de Zweig semble-t-elle plus stricte pour les ψ que pour ϕ^0 ? Tout se passe comme si (une fois de plus!) la constante de couplage quark-gluon diminuait quand l'énergie augmente. Mais ceci est justement ce qui est prédit par un modèle de théorie des champs dit de « liberté asymptotique », qui n'a d'ailleurs pas été construit pour les besoins de la cause. La liberté asymptotique permet de comprendre pourquoi les quarks, très fortement liés dans un proton par exemple, apparaissent comme libres dans les interactions de très grande énergie, d'où les succès des modèles de quarks.

Pourquoi deux ψ ? le système $\bar{c}c$ est comparable au positronium e^+e^- (ou à l'atome d'hydrogène). On l'appelle « charmonium ». Il peut exister dans différents états de spin. L'état de spin 1 le plus bas est le triplet 3S_1 dans les notations spectroscopiques usuelles, c'est-à-dire l'« orthocharmonium ». Comme dans le cas de l'atome d'hydrogène,

Nous avons vu que, dans un modèle de quarks, les mésons sont des systèmes formés d'un quark q et d'un antiquark \bar{q} . Dans SU_3 , les mésons vectoriels neutres ρ^0, ω^0 et ϕ^0 sont des combinaisons linéaires indépendantes de $\bar{\rho}\rho, \bar{n}n$ et $\bar{\lambda}\lambda$. L'expérience montre que ϕ^0 se comporte comme s'il était purement $\bar{\lambda}\lambda$ (ce qui correspond à la brisure de la symétrie SU_3 , λ étant plus lourd que ρ et n). Donc, tout se passe comme si ϕ^0 , particule non étrange mais composée de quarks étranges, préférerait se désintégrer en particules étranges. On peut représenter schématiquement ces désintégrations de la manière suivante (Figure 2) :

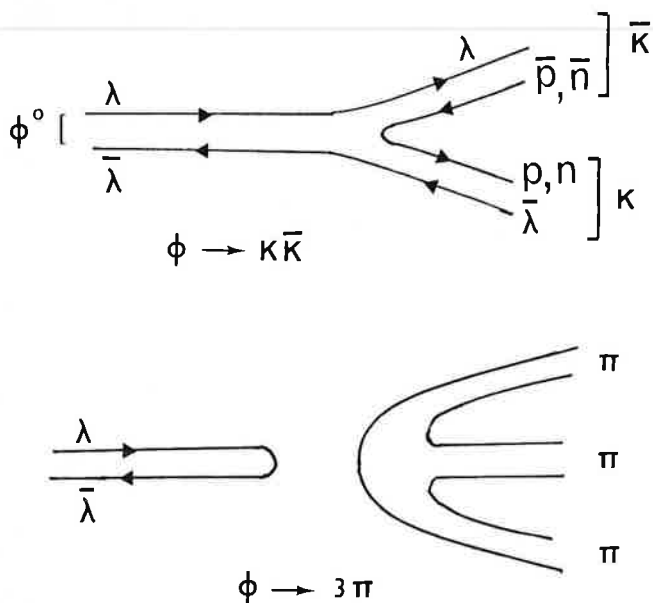
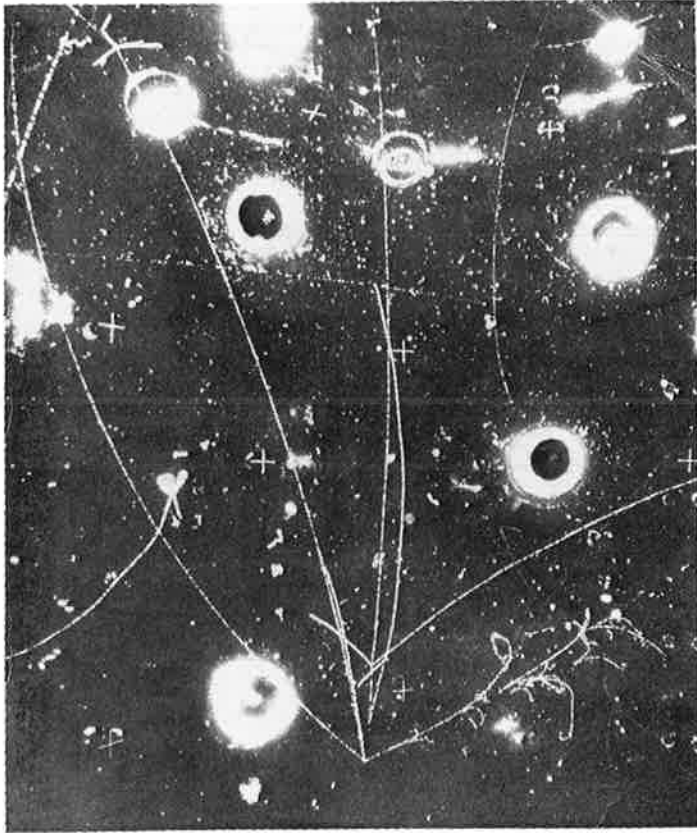


Figure 2.

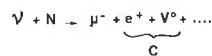
Dans le second schéma, des lignes de quarks sont déconnectées. On peut dire que λ et $\bar{\lambda}$ doivent d'abord s'annihiler en « gluons »

* Une antiparticule est décrite comme une particule qui remonte le temps, d'où \rightarrow pour λ et \leftarrow pour $\bar{\lambda}$ par exemple.



"CHARME"

reaction :



Observation dans la chambre à bulles Gargamelle d'un événement comportant deux leptons μ^-e^+ et une particule étrange.

des excitations radiales sont possibles, caractérisées par un nombre quantique principal. On prévoit donc l'existence d'une série de niveaux, c'est-à-dire de particules de masses de plus en plus élevées.

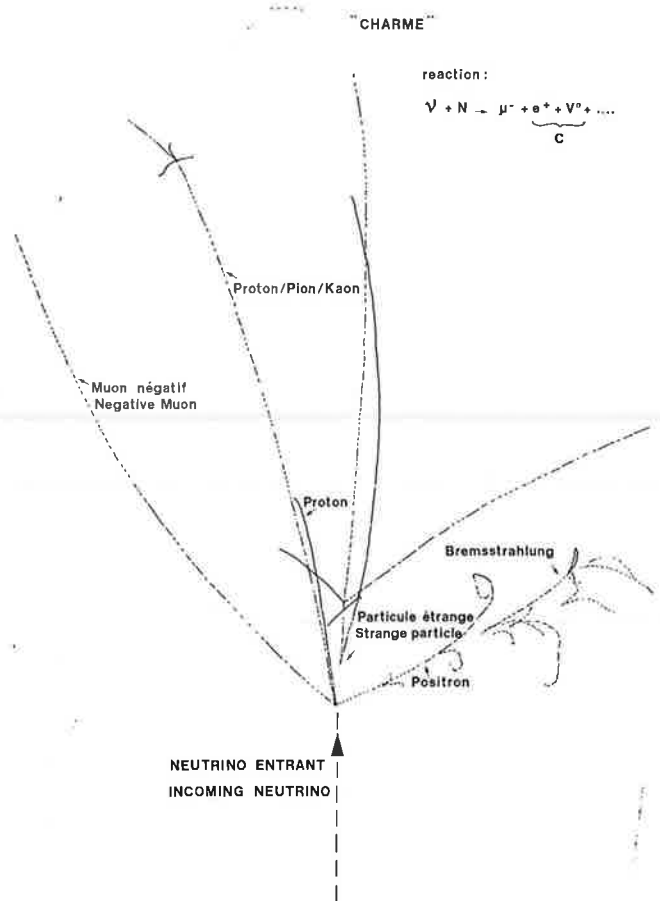
Si leur masse est inférieure à deux fois la masse d'un méson charmé, ces particules devront se désintégrer en particules ordinaires, et la règle de Zweig freinera leur désintégration, d'où une largeur faible.

6. La recherche des particules charmées

Cette interprétation séduisante des nouvelles résonances ψ implique donc l'existence d'une nouvelle classe de particules, les particules charmées. Ces particules, si elles existent, ont une certaine analogie avec les particules étranges. La différence est que c'est l'observation des particules étranges qui a entraîné l'hypothèse du nombre quantique étranger, alors que le nombre quantique charme a d'abord été introduit pour des raisons théoriques, et les particules charmées restent encore à découvrir !

Le groupe de symétrie SU_4 détermine le nombre et, en partie, les propriétés des particules charmées attendues, de même que le groupe SU_3 fixait le nombre de particules étranges et avait permis de prédire l'existence d'un nouvel hyperon Ω^- , seul élément manquant d'un décuplet. Dans le schéma SU_4 , par exemple, les mésons (pseudoscalaires, ou bien vectoriels) doivent constituer un multiplet de dimension 15, contenant, outre les neuf mésons habituels (singulet et octet de SU_3), trois mésons de charme + 1 (D^+ , D^0 et F^+), et trois mésons de charme - 1. D^+ et D^0 n'ont pas d'étrangeté, F^+ a une étrangeté + 1. De même, la théorie prévoit que les baryons de spin 1/2 (dont les nucléons) doivent former un multiplet de dimension 20. Les masses ne sont pas parfaitement fixées : on peut penser qu'elles sont de l'ordre de 2 GeV pour les mésons et 3 GeV et plus pour les baryons. Nous avons vu que, si les ψ peuvent être interprétés par l'hypothèse du charmonium, la masse des mésons D est comprise entre 1,85 et 2,05 GeV !

L'actualité chimique - Juin 1976

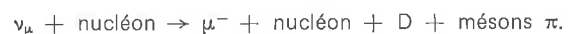


C'est le cas de $\psi(3,1)$ et $\psi'(3,7)$. Dans le cas contraire, la désintégration en une paire de mésons charmés sera très rapide. Effectivement, les physiciens de SPEAR, à Stanford, ont observé une « bosse » très large à 4,1 GeV (ψ''). Dans l'hypothèse du charmonium, on peut donc en conclure que la masse d'un méson charmé serait de l'ordre de 2 GeV, c'est-à-dire dans un domaine tout à fait accessible à l'expérience.

Comme l'étrangeté, le charme est strictement conservé par les interactions fortes et électromagnétiques, c'est-à-dire que, dans ces interactions, les particules charmées ne peuvent être produites qu'en paires, comme les annihilations e^+e^- . Par contre, l'interaction faible change le charme et les réactions de neutrinos permettent en principe de produire une seule particule charmée.

D'autre part, les particules charmées ayant les masses les plus faibles se désintégreraient par interaction faible en particules ordinaires, avec des vies moyennes très courtes, de l'ordre de 10^{-13} s, et donc ne pourraient laisser une trace visible dans un détecteur (sauf peut-être dans des émulsions nucléaires). La condition de suppression de la désintégration $K_L^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ fixe les règles de sélection qui gouvernent la variation des nombres quantiques, d'où une prédiction très stricte sur les états finals de désintégration.

Supposons, par exemple, qu'un méson charmé soit créé dans une réaction de neutrino :



Le méson D, s'il est chargé, peut se désintégrer en une paire de leptons : $\mu^+\nu_\mu$ ou $e^+\nu_e$ (comme K^+). S'il se désintègre avec émission de mésons (avec ou sans la paire de leptons), les règles de sélection imposent que l'état final hadronique ait une étrangeté - 1. Donc la production d'un méson charmé se traduira par un signal très caractéristique :

l'observation de deux leptons chargés $\mu^- \mu^+$ ou $\mu^- e^+$, ou la production d'un méson \bar{K} (qui est interdite dans une réaction de neutrino en l'absence de particule charmée) ou l'ensemble de ces deux phénomènes. On aura un signal du même type dans le cas de la production d'un baryon charmé.

La recherche des particules charmées est menée très activement dans tous les grands centres de physique des particules, dans les interactions fortes, électromagnétiques et faibles. Les expériences sont en cours avec les réactions proton-proton aux ISR du CERN et à Batavia, les réactions antiproton-proton (dans la chambre à bulles BEBC) et les réactions de photoproduction. Les résultats semblent être négatifs dans l'étude des réactions π -proton (spectromètre Ω du CERN) et des annihilations $e^+ e^-$, où l'on n'observe pas de K^- dans les produits de l'annihilation. Par contre, quelques « signaux »

7. Les états du charmonium

L'interprétation de $\psi(3,1)$ et $\psi'(3,7)$ comme états du charmonium implique l'existence d'autres états. Il est possible de développer une spectroscopie du charmonium, analogue à la spectroscopie du positronium ou de l'atome d'hydrogène. Le potentiel quark-antiquark est ici inconnu, mais la connaissance des niveaux d'énergie permettrait d'obtenir des renseignements sur ce potentiel. Comme dans le cas de l'atome d'hydrogène, ces niveaux se classent selon les valeurs du nombre quantique principal n (excitation radiale) et celles du moment angulaire orbital L (états S, P, D...). Le spin total J résulte de la composition du moment angulaire orbital L et du spin $s = 0,1$ du système $\bar{c}c$.

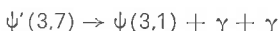
On devrait donc avoir en utilisant la notation spectroscopique $n^{2s+1}L_J$:

— les états de l'*orthocharmonium* ($L = 0, s = 1, J = 1$) $1^3S_1, 2^3S_1, \dots$ identifiés avec (3,1), (3,7)...

— les états du *paracharmonium* ($L = 0, s = 0, J = 0$) $1^1S_0, 2^1S_0, \dots$

— les états P ($L = 1$) : 0P_1 ($s = 0$), $^3P_0, ^3P_1$ et 3P_2 ($s = 1$).

Il semble que plusieurs niveaux aient été mis en évidence récemment dans les expériences effectuées auprès des anneaux DORIS (Hambourg) et SPEAR (Stanford). En effet, on a observé les transitions :



dans lesquelles les énergies des photons semblent se grouper autour de deux valeurs bien définies (malheureusement, le nombre d'événements est encore faible). Ceci semble indiquer l'existence d'au moins deux niveaux intermédiaires, de masses 3,4 et 3,5 GeV, appelés P_c (c pour charme).

D'autre part, on a observé la désintégration radiative de $\psi(3,1)$ vers un état de masse voisine de 2,8 GeV :



apparaissent, en particulier dans les expériences neutrinos. Des événements avec deux leptons ont été observés dans les expériences effectuées à Batavia dans le faisceau de neutrinos du grand accélérateur de 400 GeV. Dans la chambre à bulles à liquide lourd Gargamelle, installée au CERN, trois événements ont été observés, comportant $\mu^- e^+$ et une particule étrange. Dans la chambre à bulles à hydrogène de 7 pieds de Brookhaven, exposée dans un faisceau de neutrinos de l'accélérateur de Batavia, un événement comportant un hypéron Λ^0 pourrait s'interpréter comme dû à la production d'un baryon charmé. Enfin, à Stanford, on a observé des réactions $e^+ e^- \rightarrow e^\pm + \mu^\mp$ dans lesquelles une partie de l'énergie disparaît sans qu'un photon ait pu être détecté. Comme on le voit, la situation est encore confuse, et un grand effort expérimental est nécessaire pour apporter une clarification.

Ce niveau pourrait être identifié avec le premier état du paracharmonium (η_c).

L'interprétation de ces premiers résultats peut se résumer dans le schéma suivant (Figure 5) :

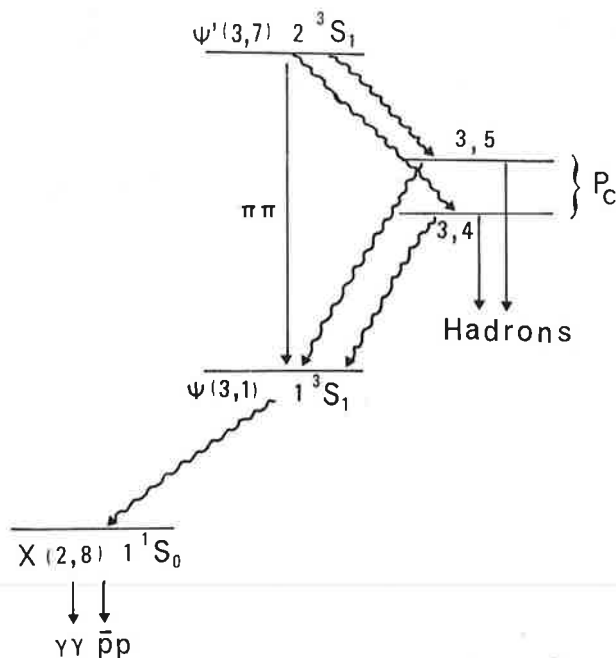


Figure 5.

Les bactéries au service de la conservation de l'énergie *

par John Newell

La pénurie de combustibles fossiles perturbe depuis peu l'aspect économique de l'extraction des métaux et a encouragé les entreprises minières à réexaminer des procédés peu employés qui pourraient se révéler plus rentables du point de vue énergétique. C'est ainsi que le traitement de minerais métalliques par des bactéries qui oxydent naturellement les sulfures a suscité un nouvel intérêt.

Le premier stade d'extraction du métal de minerais sulfurés consiste en général à les griller, ce qui oxyde les sulfures pour les transformer en sulfates, ces derniers pouvant habituellement être dissous pour permettre leur extraction ultérieure par électrolyse. L'emploi de bactéries au cours de ce premier stade pour oxyder naturellement les sulfures nécessite très peu d'énergie venant de sources extérieures et évite la pollution de l'eau et de l'air; les frais d'établissement et d'exploitation de l'installation nécessaire sont donc peu élevés. De petites entreprises minières deviennent alors aussi rentables que de plus importantes. Mais la lenteur avec laquelle les bactéries oxydent les minerais pose un gros problème qui a jusqu'ici limité l'emploi du procédé aux minerais à faible teneur et à ceux qu'il n'est pas possible de traiter par grillage. Les essais indiquent cependant qu'il y a de grandes possibilités dans ce domaine.

On a constaté que les microbes, notamment *Thiobacillus oxidans*, améliorent beaucoup la cadence à laquelle on peut placer les métaux dans la solution après oxydation. En outre, les liquides produits peuvent être facilement traités sur place. On dispose de nombreux types de bactéries, qui en fait entrent déjà en jeu indirectement et par mégarde dans le traitement d'autres types de minerais de faible teneur et au cours d'épurations effectuées dans les mines souterraines. Cette méthode n'implique l'emploi d'aucun acide fort; le traitement des effluents s'en trouve donc facilité et ne pose plus un problème de pollution aussi aigu.

* De *Spectrum*. n° 133.

Une évolution forcée

Les derniers progrès réalisés dans le domaine de la microbiologie peuvent aussi présenter des possibilités d'application pour le traitement des minerais. Pour accélérer la multiplication de souches sélectionnées, on pourrait utiliser les méthodes industrielles de culture de micro-organismes dans de gigantesques fermenteurs, mis au point à l'origine pour la production des antibiotiques. Pour obtenir une meilleure oxydation des sulfures, on pourrait appliquer maintenant les techniques actuelles de sélection des souches de bactéries les plus efficaces du point de vue du métabolisme par « évolution forcée » dans des environnements très rigoureusement contrôlés. Enfin les manipulations génétiques pourraient aussi jouer un rôle pour améliorer encore le procédé, en augmentant le pouvoir oxydant des bactéries.

On connaît déjà plusieurs espèces de bactéries présentes dans le sol qui oxydent naturellement les sulfures de métaux, tels que le cuivre, le nickel, l'uranium, le plomb et le zinc. En vérité les réactions produites par de telles bactéries et le fait que les sulfates ainsi obtenus s'ionisent facilement en solution, ont contribué pour une grande part à l'histoire géologique de la Terre. De telles bactéries, déjà utilisées pour le traitement de minerais à faible teneur aux États-Unis et au Canada, travaillant à une température d'environ 30 °C, ce qui leur permet d'utiliser très peu d'énergie. Mais l'inconvénient est la lenteur avec laquelle elles travaillent.

Bactéries travaillant à hautes températures

M. Norman Le Roux, chef de la Section du traitement des métaux par les microbes du Laboratoire National de Warren Spring, à Stevenage, a eu la brillante idée de voir s'il était possible de trouver des bactéries similaires pouvant faire le même travail à des températures plus élevées et par conséquent plus rapidement, parce que la plupart des réactions qui ont lieu au sein des organismes vivants interviennent plus vite à chaud.

M. Le Roux s'est mis en rapport avec un chercheur londonien en médecine, M. Tony Williams, qui organisait une expédition scientifique en Islande en 1974. M. Williams avait l'intention de recueillir

des bactéries dans les sources d'eaux chaudes de cette région volcanique. Il voulait étudier comment les bactéries, qui vivent dans ces sources d'eaux chaudes à des températures de 50 à 60 °C, arrivent à protéger les protéines de leurs cellules d'une dénaturation fatale. M. Le Roux s'intéressait évidemment à une tout autre question. Il voulait savoir si des souches de bactéries, telles que *Thiobacillus oxidans* existaient dans les sources d'eaux chaudes et si, dans ce cas, elles se métabolisaient et oxydaient plus rapidement que les autres. Il demanda donc à M. Williams de lui faire parvenir des échantillons d'eau et de boue de sources se trouvant dans des régions où il y avait des minerais sulfurés.

Lorsque les échantillons arrivèrent à Warren Spring, M. Le Roux y fit une ample moisson de bactéries. Neuf sur dix des échantillons contenaient des bactéries oxydant les sulfures trois à quatre fois plus rapidement que les bactéries mésophiles (celles qui agissent à une température d'environ 30 °C). Les bactéries capables de se développer à haute température, ou bactéries thermophiles, contenaient des souches pouvant oxyder des sulfures de nickel (ce qui annonce des résultats prometteurs), d'uranium (résultats assez intéressants), de zinc (résultats possibles) et de cuivre (résultats à longue échéance).

Évolution contrôlée

C'était là certainement un bon début. Et il convient de se rappeler que des expériences futures permettront de récolter davantage de souches, peut-être plus effi-

caces, et qu'une évolution contrôlée (sélection et amélioration des bactéries en les cultivant dans des conditions soigneusement contrôlées) améliorera les souches existantes. De l'avis de brillants généticiens britanniques, les manipulations génétiques pourraient aussi permettre de parvenir au même résultat, toutefois il reste encore beaucoup à faire pour mettre au point les techniques nécessaires avant que cela ne devienne une réalité.

Nous pouvons cependant nous demander si du point de vue énergétique l'emploi de bactéries thermophiles ne va pas à l'encontre des objectifs recherchés. Il faut très certainement consommer une énergie coûteuse pour les chauffer, ainsi que le minerai traité, jusqu'à leur température de développement. Mais en fait comme la réaction d'oxydation est exothermique, une fois amorcée, elle fournit une grande partie de la chaleur requise. Il faut évidemment une isolation efficace, mais d'autre part l'espace occupé par le réservoir requis est réduit de quelque 65 à 75 % par rapport au traitement par bactéries mésophiles, car le processus est beaucoup plus rapide.

Minerais à faible teneur

L'épuisement rapide de gisements riches et accessibles de certains métaux oblige les entreprises minières à se tourner de plus en plus vers les tas de déchets et les rebuts, dont on considérait précédemment que la qualité était trop pauvre pour qu'on puisse en tirer parti. Au cours d'une opération d'extraction en continu, on peut faire couler directement sur les tas de déchets des solutions contenant des bactéries oxydantes,

avec peut-être aussi des réactifs chimiques. La roche est un excellent isolant thermique et au cours d'une telle opération, la température s'élèverait très rapidement à la valeur requise. En fait il est presque certain que, par un processus de chauffage naturel, les bactéries thermophiles jouent déjà un rôle jusqu'ici ignoré dans de tels processus.

Le stade suivant consisterait à rechercher d'autres souches de bactéries thermophiles oxydantes. Entre temps, M. Le Roux et ses collaborateurs effectuent une étude de rentabilité de tout le procédé d'utilisation de telles bactéries pour l'extraction de différents métaux. C'est le genre de travaux pour lesquels le Laboratoire de Warren Spring possède une vaste expérience. Il est trop tôt pour prévoir les résultats de cette étude, qui devrait être terminée dans quelques mois, mais M. Le Roux a cependant déjà fait savoir que les premières indications sont prometteuses. La pénurie croissante de combustible, les coûts de plus en plus élevés de l'énergie et la prise de conscience toujours plus aiguë de la pollution de l'eau et de l'air autour des mines et des installations de traitement des métaux sont tous des facteurs qui ne peuvent qu'encourager la mise en œuvre de ce procédé. De même la rareté des dépôts de minerais à haute teneur allant en s'accroissant, oblige à tirer parti de plus en plus des déchets et des minerais à faible teneur. Le traitement des minerais par des bactéries ne fera sans doute que prendre de l'importance au cours des années et les très grands progrès réalisés en microbiologie encourageront sa mise en œuvre, tout autant que les facteurs économiques.

Enseignement

Une synthèse industrielle au laboratoire : L'acide sulfurique par le procédé de contact

par Philippe Baudot

(Laboratoire de chimie minérale, Faculté de Pharmacie,
Université de Nancy I, B.P. 403, 54001 Nancy Cedex)

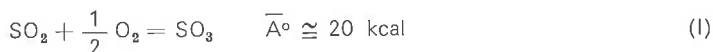


L'enseignement de la chimie minérale dans le premier cycle des études scientifiques revêt un intérêt primordial quelle que soit la carrière du futur diplômé, on y trouve une application la plus claire des grands principes de la chimie.

Mise au point pour un enseignement en Faculté de Pharmacie, nous présentons ici, dans la forme adaptée aux étudiants, la synthèse de l'acide sulfurique par le procédé de contact, pour illustrer la notion de catalyse hétérogène.

Principe

L'oxydation par l'oxygène du dioxyde de soufre donne le trioxyde dont l'hydrolyse fournit l'acide sulfurique :



Au regard de la thermodynamique, ces deux réactions ayant une affinité moyenne positive sont possibles.

Pratiquement, la vitesse de la réaction I est quasi-nulle à 25 °C ; elle augmente en élevant la température, comme le prévoit la loi d'Arrhenius, mais en même temps le rendement diminue, selon le principe de modération, parce que la réaction est exothermique. En effet, dans cette réaction entre gaz se développant de gauche à droite avec diminution de volume, en chauffant, l'affinité moyenne devient nulle à une certaine température, puis négative au-dessus de cette température : cela signifie qu'un équilibre est atteint, puisque SO_3 n'est plus stable et se décompose en SO_2 et O_2 au delà de cette température d'équilibre (environ 600 °C). D'où la nécessité d'augmenter la vitesse de I avec un catalyseur tout en restant dans un domaine de température où le rendement en SO_3 est satisfaisant.

La réaction II est difficile car en dessous de 100 °C, SO_3 n'est plus gazeux et se dissout mal dans l'eau liquide : il est bien plus aisé de dissoudre SO_3 dans une solution aqueuse d'acide sulfurique.

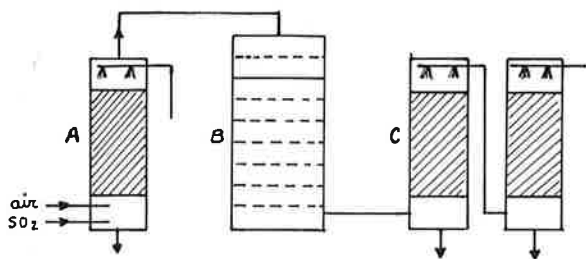


Figure 1.

Schéma d'une installation industrielle travaillant à la pression atmosphérique.

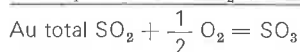
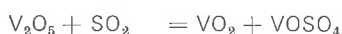
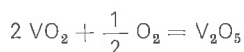
A. Unité de séchage, tour à remplissage poreux arrosé par de l'acide sulfurique concentré.

B. Caisse de catalyse : le catalyseur étant disposé sur des claies superposées et traversé par les gaz.

C. n -tours d'absorption : remplissage poreux arrosé par de l'acide sulfurique dilué.

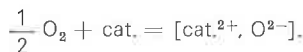
Oxydation catalytique du dioxyde de soufre

Le catalyseur opère à 450 °C : c'est un mélange d'oxydes de vanadium. Ce métal de transition possède les degrés d'oxydation 2, 3, 4 et 5. La catalyse ferait intervenir le degré d'oxydation 4 avec l'oxyde VO_2 et le cation complexe $[\text{VO}]^{2+}$ et le degré d'oxydation 5 avec l'oxyde V_2O_5 , selon le schéma :

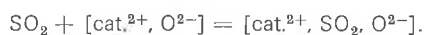


En réalité, le rôle des oxydes de vanadium n'est pas complètement élucidé et la réaction est représentée par le mécanisme suivant :

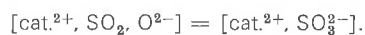
1. Diffusion des gaz vers le catalyseur solide.
2. Sorption de l'oxygène :



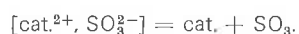
3. Sorption de SO_2 et formation du complexe activé :



4. Oxydation du soufre :



5. Désorption de SO_3 :



6. Diffusion de SO_3 vers l'extérieur.

Matières premières et matériel utile au montage

Siphon de dioxyde de soufre *Prolabo*.

Bouteille d'oxygène comprimé, *L'air liquide*.

Débitmètres *Elliott Automation*, Div. *Houdec*, gyromètres type 102. Four tubulaire *Hermann-Moritz*, type J 7, longueur 30 cm, diamètre 4 cm, puissance 1 kW. Réglage par simmerstat. Contrôle par thermocouple chrome-alumel.

Tube réacteur en silice fondue *Quartz et Silice*, longueur 40 cm, diamètre 3,9 cm.

Flacons laveurs *Sovirel* de 250 cm³.

Réfrigérant : béccher en polyéthylène de 1 000 cm³, rempli de glycol éthylénique (qualité antigel), emboîté dans un autre béccher de 2 000 cm³; l'espace entre les deux bécchers est rempli de fragments de vermiculite servant d'isolant. Le tout est refroidi au congélateur à -30 °C et sorti au moment de la préparation de SO_3 .

Catalyseur : une argile naturelle, le kaolin (silicoaluminat), pulvérisée, sert de support ; elle est imprégnée d'une solution de vanadate d'ammonium NH_4VO_3 et d'hydroxyde de potassium KOH et séchée. A chaud, il se forme l'oxyde de vanadium dispersé sur le support avec une teneur voisine de 7% poids :

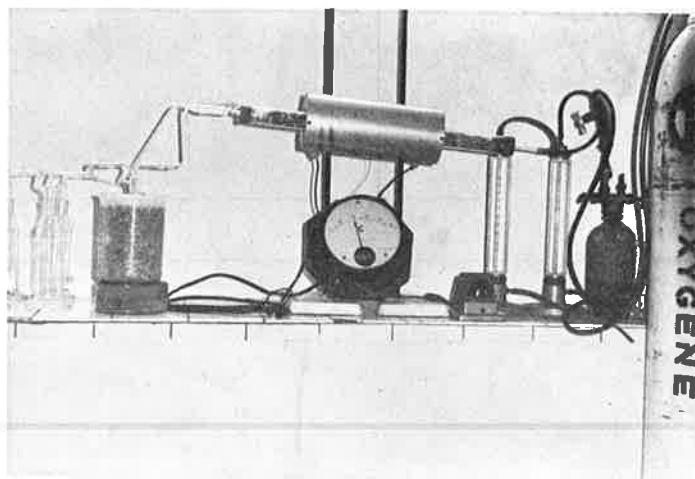
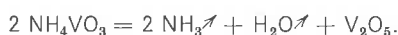
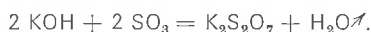


Figure 2.

Photo du montage de laboratoire.

L'hydroxyde de potassium sert de « promoteur structural » : il facilite la formation de sites actifs. En cours de réaction, il s'unit au trioxyde de soufre et forme le disulfate de potassium :



Le disulfate, fondu à 450 °C, dissout l'oxyde de vanadium et en augmente l'activité.

La forme du catalyseur et les conditions exactes de sa préparation jouent un rôle déterminant dans son activité. Les catalyseurs industriels sont protégés par brevet.

On utilise un catalyseur de type standard fourni par la Société Ugine-Kuhlmann à Paris, mais on peut aussi fabriquer soi-même un catalyseur fort satisfaisant. Pour obtenir un titre final de 7% (en masse) de V_2O_5 , avec un rapport $\frac{\text{K}}{\text{V}} = 4$, on dissout dans l'eau :

vanadate d'ammonium 17,5 g ; hydroxyde de potassium 14 g ; hydrogénosulfate de potassium 47 g. Le mélange est absorbé par 112 g de célite et séché à 110 °C. La poudre est alors agglomérée en la malaxant au mortier avec une solution aqueuse de silicate de sodium à 10% en volume, quantité suffisante pour obtenir une pâte, étendue sur une plaque d'amiante en couche de 1 cm environ d'épaisseur, et découpée en bande de 1 cm de large. La pâte est chauffée à 300 °C au four ouvert : l'ammoniac est complètement éliminé et on obtient des bâtonnets que l'on fragmente facilement en tronçons de 1 cm de long prêts à l'emploi (on peut aussi préalablement chauffer la poudre à 300 °C pour éliminer d'abord l'ammoniac, puis l'agglomérer au silicate : le produit est plus friable cependant).

L'oxydation catalytique semble aussi efficace mais la résistance mécanique de cette préparation est bien inférieure à celle du catalyseur industriel.

Produits à obtenir

Trioxysde de soufre SO_3

C'est un corps présentant plusieurs aspects.

Rigoureusement pur, la forme stable est un solide cristallisé en lamelles incolores ; il fond à 63 °C sous une pression de 2,5 atmosphères ; à la pression atmosphérique, il se sublime (passage direct de l'état solide à l'état vapeur) vers 53 °C.

En présence de traces d'eau, on obtient un solide en cristaux aciculaires incolores de 2 ou 3 cm de long ou un feutrage blanc, de très fines aiguilles fondant à 32 °C sous la pression atmosphérique en un liquide incolore qui bout à 45 °C.

La vapeur de SO_3 forme un gaz blanc, dense, ayant l'aspect du brouillard. Dans les conditions opératoires, toute l'humidité n'étant pas exclue, on observera que le gaz blanc sortant du réacteur de catalyse se condense par refroidissement en solide formé de longues aiguilles.

Acide sulfurique

Solution aqueuse de SO_3 , incolore, d'autant plus visqueuse qu'elle est plus riche en trioxysde de soufre.

A
T
T
E
N
T
I
O
N

L'acide sulfurique se dissout dans l'eau avec un grand dégagement de chaleur pouvant amener l'ébullition du mélange et très souvent accompagné de projections de la solution.

Il faut opérer le mélange avec grande précaution et toujours verser l'acide sulfurique dans l'eau, en refroidissant le récipient si nécessaire.

La dissolution de SO_3 solide dans l'eau est encore plus dangereuse : la projection de fragments solides dans l'eau s'accompagne d'explosion. Il faut mettre l'eau dans un erlen assez grand pour qu'il soit à moitié plein et ajouter le trioxyde solide par toute petite portion en dirigeant l'ouverture du récipient loin de soi.

La solution aqueuse diluée et froide montre les caractères d'un acide fort ainsi que les caractères de l'anion sulfate (précipitation avec le baryum).

La solution aqueuse concentrée et chaude est oxydante. Les deux fonctions acides peuvent y agir séparément (voir préparation de l'acide chlorhydrique par action d'acide sulfurique concentré sur le chlorure de sodium).

Mode opératoire

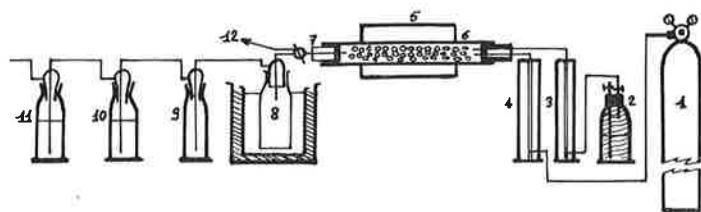


Figure 3.

Schéma du montage.

1. Bouteille d'oxygène comprimé : branchement sur le détendeur.
2. Siphon de dioxyde de soufre.
3. Débitmètre pour SO_2 .
4. Débitmètre pour l'oxygène.
5. Four tubulaire réglé à $450\text{ }^\circ\text{C}$ en température de marche, à $550\text{ }^\circ\text{C}$ au démarrage de la réaction.
6. Tube réacteur en silice rempli de catalyseur.
7. Bouchons protégés par une rondelle d'amiante du côté interne.
8. Flacon de condensation, immergé dans le réfrigérant à $-30\text{ }^\circ\text{C}$.
9. Flacon vide.
10. Flacon absorbant rempli d'eau.
11. Flacon absorbant rempli d'acide sulfurique, solution aqueuse commerciale : $d = 1,84$ — titre = 98 % de H_2SO_4 ; en poids.
12. Dérivation comprenant un flacon vide suivi d'un flacon absorbant rempli d'acide sulfurique.

Faire d'abord circuler l'oxygène seul dans l'appareil. Ouvrir l'admission du dioxyde de soufre.

Les débits sont réglés pour obtenir le maximum de vapeurs blanches à la sortie du tube réacteur : oxygène $0,45\text{ l/mn}$, dioxyde de soufre $0,2\text{ l/mn}$.

On obtient une condensation partielle dans le flacon refroidi 8 : de grandes aiguilles incolores de trioxyde de soufre tapissent les parois du récipient.

Les vapeurs blanches traversent le flacon vide 9, s'absorbent partiellement dans l'eau en 10 et presque totalement dans l'acide sulfurique en 11.

Au cours de la réaction, observer les changements de coloration du catalyseur : la couleur jaune indique le vanadium à l'état d'oxydation V et la couleur verte les états d'oxydation inférieurs.

Précautions d'utilisation

Ce montage fonctionne sans problème au Laboratoire de travaux pratiques de Chimie minérale depuis plusieurs années en prenant les précautions habituelles d'utilisation d'un four chauffé à $500\text{ }^\circ\text{C}$ et d'un siphon de SO_2 liquide.

Il est cependant nécessaire de ne fabriquer qu'une faible quantité de SO_3 solide (quelques grammes) puisque nous avons vu que sa dissolution dans l'eau est explosive. Mais la dérivation des gaz en 12 permet d'arrêter l'obtention de SO_3 solide.

De même pour arrêter la manipulation, on éteint le four, on coupe le débit de SO_2 mais en continuant de balayer le catalyseur par le courant d'oxygène et en envoyant les gaz de sortie du réacteur sur cette dérivation en 12.

Si par hasard une trop grande quantité de SO_3 solide est apparue dans le flacon 8, il suffit de laisser ce flacon ouvert sous hotte où l'humidité ambiante hydrolyse lentement SO_3 .

Remerciements

A la Société Ugine-Kuhlmann qui nous a fourni gracieusement le catalyseur de type standard qu'elle utilise et nous a autorisé à faire état de son origine. Il se présente sous la forme de petits cylindres de 10 mm de long et de 6 mm de diamètre, dont la couleur varie du jaune au vert.

Bibliographie générale

- M. Bernard, Chimie minérale, Armand Colin, Paris, 1968, 2, 112.
 C. Chaussin et G. Hilly, Cours de chimie, Dunod, Paris, 1966, p. 224.
 L. Hackspill, J. Besson et A. Herold, Chimie minérale, P.U.F., Paris, 1964, 1, 454.
 J. A. Martin, Ph. Baudot, J. L. Monal et M. F. Lejaille, *J. Chem. Educ.*, 1975, 52, 188.
 I. P. Moukhlenov, D. A. Kouznetzov, A. J. Averbuch, E. C. Toumarkina et I. E. Fourner, Technologie chimique générale, Éd. École Supérieure, Moscou, 1969, p. 206.
 Techniques de l'ingénieur, *Génie chimique*, 1965, 4, J.6020-321.
 K. Winnacker et L. Kuchler, Technologie minérale, Éd. Eyrolles, Paris, 1964, 3, 68.

Modalités pratiques d'obtention des documents d'enseignement cités dans l'Actualité Chimique n° 3, mars 1976, p. 3

« 2^e sujets » (Didactique de la chimie) de thèse d'État

Ces travaux de didactique comportent en particulier, des fiches, des diapositives programmées, un film super 8 :

Éléments de stéréochimie

80 pages ou fiches offset,
72 diapositives.

Les réactions acido-basiques

80 pages ou fiches offset,
52 diapositives,
3 transparents,
1 film super 8 mm, 15 m.

Les documents originaux donnent lieu actuellement à une duplication qui sera

achevée avant la fin septembre 1976 et la diffusion en sera aussitôt assurée sans but lucratif (cf. article cité, p. 4).

Ces documents seront donc adressés dès leur réalisation aux demandeurs (les demandes déjà formulées ont été notées et seront satisfaites en priorité).

Le nombre élevé de demandes parvenues et prévisibles nécessite une duplication en nombre élevé et exigera des expéditions multiples.

En conséquence, les documents seront adressés en priant les destinataires de bien vouloir rembourser au Centre Régional de Documentation Pédagogique de Poitiers (organisme chargé de la diffusion de ces

travaux) les frais d'envoi et de duplication. Montant prévisible : 150 F pour chaque 2^e sujet.

Les modalités pratiques de ce remboursement seront précisées sur une note accompagnant l'expédition des documents demandés.

Les lettres de demande des documents (accompagnées le cas échéant d'un bon de commande établi à l'ordre du « Centre Régional de Documentation Pédagogique ») devront être adressées au : Laboratoire de physico-chimie des diélectriques, Bâtiment de chimie, Faculté des Sciences, 40, avenue du Recteur-Pineau, 86022 Poitiers Cedex.

XV^e Rencontre des enseignants de chimie, Saint-Étienne 21-24 mars 1976

Conclusions de la table ronde du 24 mars

Le thème de la rencontre, problèmes posés par la formation des maîtres de l'enseignement secondaire, a suscité à la suite des exposés des discussions animées. Cependant, comme c'est souvent le cas, les diverses interventions portaient sur des points précis des exposés. Il était donc nécessaire de rassembler les diverses idées émises, de confronter les points de vue pour tirer un certain nombre de conclusions pratiques. Ce fut l'objet de la table ronde qui s'est tenue le dernier jour de la rencontre. Ce document constitue le bilan de ces discussions et dresse la liste des points précis sur lesquels les participants se sont trouvés d'accord.

Au cours de la rencontre les divers aspects de la formation des maîtres ont été abordés : formation initiale, formation permanente, importance de la formation pédagogique. Dans ce domaine très vaste et dans le contexte actuel, la discussion a été centrée sur : « la formation initiale des maîtres du second degré ».

Les centres de formation

C'est un des premiers points d'accord. La formation des maîtres du secondaire doit être donnée du sein des Universités, dans des Centres de formation associant étroitement : personnels de l'enseignement supérieur, les divers corps d'Inspection et des professeurs de l'enseignement secondaire. Le statut et la structure de ces Centres n'ont pas été discutés.

Entrée dans les centres

L'entrée dans les centres à un seul niveau n'a pas paru être une bonne solution. Il faut en effet prévoir des réorientations à la fois pour les élèves-professeurs des Centres et pour les étudiants de l'Université. Il est donc prévu trois niveaux de recrutement : Un niveau prépondérant (70 à 80 %) pour les étudiants titulaires du D.E.U.G. (Bac + 2) ou d'une équivalence. Un recrutement complémentaire au niveau de la licence et un au niveau de la maîtrise.

Ces recrutements se feraient par concours avec des *programmes nationaux*. Le nombre de postes offerts à ces concours devrait être sensiblement celui du nombre de postes de professeurs nécessaires à la sortie. C'est un avantage du recrutement complémentaire de pouvoir mieux moduler le nombre des entrants en fonction du nombre des sortants. Le concours le plus important au niveau

du D.E.U.G. doit tenir compte de deux éléments contradictoires :

- Les Universités étant autonomes si l'on veut que les étudiants ne soient pas obligés de suivre un D.E.U.G. spécial, il est nécessaire que le programme national soit très souple, cela impose un contrôle des connaissances *local*.
- La sélection des candidats se faisant à ce niveau et non plus par le C.A.P.E.S., il est important que la liste de reçus soit *nationale*. Ces deux impératifs ont été mis en évidence mais les modalités pratiques n'ont pas été discutées au fond.

Sortie des centres

Cette sortie se ferait pour tous les maîtres à Bac + 5. Comme on l'a rappelé, la formation d'un ingénieur nécessite 5 ans après le bac, il paraîtrait anormal que la formation d'un professeur soit plus courte. La sortie se ferait après un examen sur programme national composé de deux parties :

- l'obtention d'une maîtrise devant tester les connaissances scientifiques du candidat,
 - l'obtention d'un C.A.P. permettant de tester les aptitudes pédagogiques.
- Cet examen conduira à l'établissement d'une liste d'aptitude nationale.

Formation dans les centres

Les participants ont été d'accord pour estimer que l'on devait continuer à former des professeurs de sciences physiques devant enseigner à la fois la physique et la chimie. La formation dans ces deux disciplines doit être équilibrée : le même temps de formation doit y être consacré.

Le problème de la conduite en série ou en parallèle de la formation scientifique et pédagogique est souvent discuté. La conclusion qui s'est dégagée des débats est la suivante : la formation scientifique et psychopédagogique doit être menée en parallèle mais le pourcentage de la formation psychopédagogique doit augmenter de la 1^{re} à la 3^e année.

On pourrait par exemple avoir :
en 1^{re} année 90 % scientifique, 10 % psychopédagogique,
en 2^e année 75 % scientifique, 25 % psychopédagogique,
en 3^e année 25 % scientifique, 75 % psychopédagogique.
Ceci conduit à environ 2/3 de formation scientifique et 1/3 de formation pédagogique.

Cette solution permet aux élèves professeurs

recrutés au niveau de la licence d'être intégrés directement dans les centres avec un rattrapage mineur en psychopédagogie. Les reçus du concours niveau maîtrise devront par contre suivre une année spéciale. Les programmes de cette formation doivent être aussi des *programmes nationaux*. La deuxième année est particulièrement importante. A ce niveau doivent commencer des stages pratiques de façon à tester les aptitudes « en situation » des élèves professeurs. Les élèves souhaitant ou devant quitter les centres pourraient se réinsérer dans un cursus universitaire conduisant vers une autre maîtrise.

En règle générale les formations scientifique et psychopédagogique doivent comporter un aspect théorique et un aspect pratique.

Remarques supplémentaires

- Les élèves-professeurs dans les instituts doivent recevoir un présalaire équivalent à celui qui est attribué aux élèves des I.P.E.S. et des E.N.S.
- Le concours au niveau D.E.U.G. ne se conçoit que si un nombre de bourses suffisant est distribué pendant les deux premières années universitaires de façon à permettre à tous les bacheliers de pouvoir concourir quelle que soit leur origine sociale.
- Au moment du (des) concours et pendant le déroulement de la formation il nous paraît indispensable de tester — en dehors des diverses acquisitions — l'aptitude et le comportement de l'élève-professeur vis-à-vis de la formation enseignante.

Conclusion

Les discussions qui ont eu lieu au cours de ces Journées ont abordé de nombreux points dont nous n'avons pas fait état ici. Nous avons voulu dans ce document dégager un certain nombre d'idées générales sur lesquelles un large accord s'était fait. Des points fondamentaux comme le contenu scientifique, la possibilité de donner une formation différenciée entre premier cycle et second cycle n'ont pratiquement pas été abordés.

Une réflexion plus approfondie reste à faire et c'est un objectif prioritaire de la Division de l'enseignement de la S.C.F. dans l'année à venir.

R. Viovy.
G. Soussan.

Recherches. Développements. Appareils. Produits nouveaux...

Fusion thermonucléaire contrôlée : nouvelles performances du Tokamak

Depuis juillet 1975 des expériences entièrement originales sont effectuées sur l'appareil de recherche sur la fusion contrôlée du Commissariat à l'Énergie Atomique, le Tokamak de Fontenay-aux-Roses (TFR).

Pour la première fois au monde, on a réussi à augmenter de façon significative la température du plasma en injectant perpendiculairement au champ magnétique des particules neutres rapides (atomes d'hydrogène et de deutérium).

Deux faisceaux de cinq sources d'ions permettent d'injecter de l'énergie supplémentaire au plasma par deux trous situés de part et d'autre du tore. La température ionique au centre du plasma passe ainsi de 800 à 1 600 eV, c'est-à-dire de 9,3 à 18,5 millions de degrés.

Ces expériences ont démontré que l'accroissement de température est en relation linéaire avec la puissance injectée sans altérer la stabilité du plasma.

Cependant, le faible diamètre des trous d'injection a limité à 400 kW la puissance transmise par ce chauffage additionnel. C'est pourquoi des modifications du TFR sont prévues dans le but d'atteindre une puissance de 1 000 kW. Dès maintenant les résultats obtenus sont appréciables puisque les injections réalisées à l'étranger n'avaient pas permis de dépasser 250 kW dans ce type de machine et que, d'autre part, ces injections étaient réalisées tangentielle-ment au champ magnétique.

Ces résultats confirment l'intérêt de cette voie d'approche pour obtenir en laboratoire une réaction de fusion thermonucléaire contrôlée.

Les recherches du CEA

Les travaux de recherche fondamentale du CEA en matière de fusion thermonucléaire contrôlée se poursuivent depuis 1959 en étroite collaboration avec l'Euratom. Aujourd'hui 200 personnes sont réparties sur les centres de Grenoble et de Fontenay-aux-Roses. Le Centre de Grenoble s'est spécialisé dans les problèmes de chauffage des plasmas par les ondes et les champs de hautes fréquences. Le Centre de Fontenay après avoir poursuivi des études variées sur différentes configurations de confinement des plasmas a concentré tous ses moyens sur la voie Tokamak.

La construction du grand appareil TFR a débuté en 1970 pour entrer en fonctionnement en 1973. Le grand rayon du tore au centre du plasma est de 1 m pour un diamètre du plasma de 40 cm. Le courant circulant dans l'anneau de plasma peut atteindre 400 000 ampères et le champ magnétique du confinement 60 000 gauss. L'alimentation électrique nécessaire pour créer ce champ magnétique développe une puissance de 100 000 kW.

Deux résultats importants ont été obtenus avec cette machine :

- le produit de la densité du plasma par le temps de confinement a atteint $2,5 \times 10^{13}$ ions secondes par centimètre cube ce qui, il y a un an, a constitué un record et a permis l'obtention de neutrons d'origine thermonucléaire;

- la température des ions du plasma, en régime de chauffage ohmique pur, a atteint 1 200 eV, valeur qui n'a pas encore été atteinte dans les autres machines.

Dans ces conditions, l'augmentation importante de la température du plasma par un chauffage additionnel constitue un succès notable pour le système Tokamak et laisse bien augurer des résultats à atteindre avec le projet Joint European Torus (J.E.T.). C'est d'ailleurs le Département C.E.A. des plasmas et de la Fusion contrôlée qui est chargé d'étudier les systèmes de chauffage par injection du J.E.T. Des négociations ont actuellement lieu à Bruxelles concernant la décision de construire cette grande machine européenne pour l'implantation de laquelle plusieurs sites sont à l'étude dont le Centre d'Études Nucléaires de Cadarache.

Nouvelle classe d'organo-étains pour stabiliser le P.V.C.*

Au cours de la dernière décennie, la croissance de production du P.V.C. polymérisé a été sensible, et cela pourrait encore se vérifier dans l'avenir, en dépit des problèmes actuels résultant de la hausse brutale du prix des produits pétroliers.

La production annuelle mondiale de P.V.C. s'est accrue sans cesse depuis 1962 (500 000 t) jusqu'au milieu des années 70 (10^7 t). Parmi les causes de cette croissance, on relève le faible coût et la diversification du polymère, ainsi que ses bonnes propriétés physiques et chimiques, et sa résis-

* *L'étain et ses usages*, n° 101

tance aux intempéries. Ces facteurs ont été favorables à son utilisation dans toute une série de produits rigides (non plastifiés) et souples (plastifiés).

Les résines de P.V.C. sont fabriquées selon trois procédés différents basés sur des techniques d'émulsion, de suspension et de polymérisation en masse. Bien que les produits obtenus par chacune de ces méthodes aient la même structure de base, ils diffèrent cependant par leur poids moléculaire et leur pureté, et en conséquence par leur stabilité thermique.

Stabilisation du P.V.C.

En général, tous les types de P.V.C. nécessitent un réchauffage à des températures assez élevées de l'ordre de 200 °C, pour les ramollir en vue des opérations de fabrication comme le laminage et l'extrusion. L'apport calorifique nécessaire à ces opérations doit être limité en durée et en température par suite d'une tendance de ces composés à la décomposition et à la dégradation des teintes jusqu'à la noirceur. Il faut donc ajouter un stabilisant au mélange pour éviter cette dégradation. L'aspect final et les propriétés du produit sont fort influencés par le stabilisant choisi.

Quantité de stabilisants ont été mis au point depuis des années pour satisfaire aux demandes nombreuses et diverses des utilisateurs. L'industriel sait parfaitement que des stabilisants se comportent différemment quand on les met en présence de différentes résines polymérisées, et il doit par conséquent résoudre divers problèmes, surtout en cas de pénurie de résines, puisque le fabricant de stabilisants devra chaque fois lui fournir la meilleure formulation correspondant au type spécifique de résine disponible sur le marché. Fort heureusement, cet aléa fut très vite évité ces derniers temps par la découverte d'une gamme d'organo-étains pouvant stabiliser de nombreuses résines polymérisées différentes, sans avoir un effet nuisible sur le produit fini.

Stabilisants aux organo-étains

Bien que ces produits soient plus chers que d'autres stabilisants en usage dans l'industrie du P.V.C., ils sont reconnus plus efficaces dans plusieurs applications et, de plus, ils donnent souvent au produit fini des propriétés que les autres, moins coûteux, ne pourraient lui conférer.

Tous les dérivés organostanniques utilisés jusqu'à présent pour stabiliser le P.V.C. sont du type R_2SnZ_2 , où R est un groupe alkyle, tel méthyle, butyle ou octyle, et Z un groupe anionique, habituellement le résidu d'un acide carboxylique ou un mercaptan. Ces dérivés dialkylétains se sont révélés plus puissants que les dérivés aryles correspondants et sont fort employés dans les revêtements vinyliques muraux et de sols, le bardage et les applications de film transparent et de feuilles pour recouvrir les toitures. Toutes ces applications font appel à des stabilisants dont les excellentes propriétés contre les effets de la lumière et de la chaleur se retrouvent dans ces organo-étains. De plus, les stabilisants au di-*n* octyl-étain ne sont pas toxiques, ce qui permet de les employer dans les cas où le P.V.C. est mis en contact avec des denrées alimentaires comme par exemple dans des bouteilles et des films rétractables transparents.

Ces derniers temps, on a mis au point des stabilisants améliorés du type octyl-

étain et butylétain pour accroître davantage leur efficacité. Des diméthylétains sont aussi très prisés surtout quand la stabilité thermique est essentielle, comme dans l'extrusion des tuyaux en P.V.C. et plusieurs autres applications déjà signalées antérieurement. *

Stabilisants « Estertin »

La firme néerlandaise Akzo Chemie b.v. d'Amersfoort a récemment fait connaître une nouvelle classe de stabilisants aux organo-étains dont certaines propriétés sont particulièrement intéressantes. La recherche antérieure au développement de ces produits fut menée aux laboratoires de la filiale anglaise à Liverpool, par le Dr R. Hutton et son équipe qui n'ont pas encore révélé les détails de composition chimique de ces stabilisants, dont la formule générale correspondrait à $R_2^1SnZ_2$, où R^1 est un groupe ester et Z, un groupe anionique du genre mentionné plus haut.

Akzo Chemie signale que les nouveaux « Estertins » ont à côté d'une très bonne activité stabilisante à la chaleur, l'avantage de réduire fortement l'odeur du P.V.C., et de pouvoir être ajoutés à plusieurs types de résines et de convenir pour une large gamme de produits finis. D'après cette firme, ils sont peu volatils au cours du traitement du P.V.C. ce qui, pour les opérateurs, présente une amélioration des conditions de l'hygiène du travail et de la sécurité. Malgré qu'il faille attendre la confirmation par l'industrie des résultats obtenus dans les premiers essais, la firme a bon espoir d'élargir le marché des dérivés organostanniques dans l'industrie du P.V.C. grâce à cette classe de stabilisants. Les essais intensifs ont donné des résultats qui ont été publiés sous forme de résumés dont quelques-uns sont repris ci-après.

Dans le domaine de l'emballage alimentaire, l'extraction par des solvants, d'habitude présents dans les dérivés des constituants du P.V.C., est un facteur important. Le premier tableau, donné par Akzo Chemie, montre que la possibilité d'extraction des « Estertins » est faible.

Le niveau d'addition de chaque stabilisant utilisé fut limité à 1,2 phr et les bouteilles ont été scellées immédiatement après soufflage. La teneur du stabilisant dans les simulants fut mesurée à 40 °C après dix jours d'incubation. Les chiffres mentionnés dans le tableau 1 sont les plus élevés de trois

Tableau 1

Simulants	Stabilisants		
	A	B	
		I	II
Eau distillée	0,19	0,15	0,07
Acide acétique (3 % aq.)	0,39	0,23	0,13
Éthanol (10 % aq.)	0,26	0,19	0,16
Huile végétale	0,20	0,17	0,11

A = Octylétain.

B = Estertins : I : Stanclere ET 208 ; II : Stanclere ET 209.

* *L'étain et ses usages*, n° 101,

analyses distinctes et ils donnent la quantité de stabilisant en p.p.m. dans l'extrait.

Il sera plus facile de vérifier la toxicité de ces estertins quand la chimie du système sera mieux définie. Évidemment des données préliminaires de toxicité pour les dérivés mono- et di-, diffusés par Akzo Chemie, montrent qu'elle est comparable à celle des dérivés octylétain (tableau 2). Aucune donnée pour les dérivés tri- n'est connue parce que le fabricant signale que leur synthèse n'a pas été possible. Cependant sa méthode de fabrication du stabilisant estertin est, paraît-il, spécifique pour les dérivés diorganostanniques.

Tableau 2

Toxicité mesurée sur des rats (LD⁵⁰ en mg/kg) pour chaque type de dérivés :
I = R_2SnX_3 et II = R_2SnX_2

R **	X = Cl		X = I.O.T.G. *	
	I	II	I	II
1	1 370	74	920	1 210
2	2 300	126	1 063	510
3	3 800	7 000	3 400	1 975
4	5 500	2 350	1 230	1 430

* I.O.T.G. = iso-octyle thioglycollate.

** 1 = méthyle ; 2 = butyle ; 3 = octyle ; 4 = ester.

Possibilités d'applications des « estertins »

Ces produits sont présentés sous trois dénominations : Stanclere ET 208, 209 et 217, dont les formulations sont prévues pour une utilisation finale spécifique, mais chacun des trois types peut être modifié par incorporation de divers additifs.

Des essais comparatifs avec des stabilisants à base de savons de métaux, comme des systèmes Pb ou Ca/zinc montrent que les « estertins » améliorent les performances des premiers, même si la quantité utilisée de stabilisant estertin n'est que le tiers de celle de l'autre produit. Ce fait est significatif, car il peut conduire à de nouveaux marchés pour le P.V.C. stabilisé à l'étain, quand celui-ci n'était pas antérieurement compétitif en coût, par exemple pour des disques de phono en P.V.C. Les principaux usages envisagés pour les trois grands types d'estertins sont mentionnés dans les produits finis ci-après.

Dans certaines applications de plastisol où, d'après la firme qui recommande le Stanclere ET 208, sa coloration initiale plus brillante (quand on la compare avec une base de même poids), et son odeur beaucoup moindre pendant le traitement et dans le produit fini, sont dus à ce stabilisant plus efficace que les produits concurrents à base de Ba/Cd ou de Ca/Zn. Les possibilités d'applications comprennent les revêtements du cylindre de renvoi des recouvrements muraux et de sol, des simili-cuir pour la confection et des moulages d'objets tournant comme les ballons et les jouets. On examine aussi son emploi possible en fabrication de bouteilles. Des essais à l'échelle industrielle sur une machine de soufflage de bouteilles Fischer 90/20 D avec une tête à double paraison montrent que le

Stanclere ET 208 opère facilement et donne une excellente coloration, une transparence réelle et peu d'odeur dans le produit fini. Des essais de stabilité thermique résiduelle entrepris par Akzo, il résulte que leur stabilisant confère une très bonne réserve à cette propriété. Ceci est très important pour les retraits et les arrêts de machine de courtes durées.

Il peut aussi trouver des applications diverses dans le marché du profilé tant pour l'extérieur qu'à l'intérieur ainsi que pour le calfat opaque et les profilés translucides. Il existe encore des possibilités dans les plaques ondulées, le film transparent et les emballages soufflés utilisés en chocolaterie, où on peut le substituer aux autres.

Le Stanclere ET 209 est un stabilisant spécifique du P.V.C. rigide pour des applications comme le moulage par injection et le calandrage. Comme son effet n'est pas lubrifiant on peut très bien l'employer avec une large série de systèmes lubrifiants, sans altérer ses caractéristiques.

Des essais industriels de fabrication de raccords des tuyaux de 4" et 6" ont montré que le Stanclere ET 209 présente de très bonnes caractéristiques de mise en œuvre, et la stabilité thermique résiduelle sur des plaques moulées en utilisant ce produit est de loin supérieure à celle obtenue avec des matériaux concurrents. Sa coloration après des essais de calandrage rigide de 15 mn à 165 °C est aussi meilleure que celle des autres, et les échantillons prélevés après 5 mn de laminage présentent également des stabilités thermiques plus élevées. L'efficacité très supérieure du Stanclere ET 217, à de faibles niveaux d'addition, le rend particulièrement apte à l'extrusion de tubes sur une installation à simple ou à multiples vis. Dans cette application, le Stanclere ET 217 confère une coloration initiale parfaite et une stabilité résiduelle convenable du produit fini. Des essais aux intempéries ont été effectués sur des produits par Akzo Chemie en Arizona (U.S.A.), en Australie et en Afrique du Sud, et les premiers résultats recueillis sont encourageants.

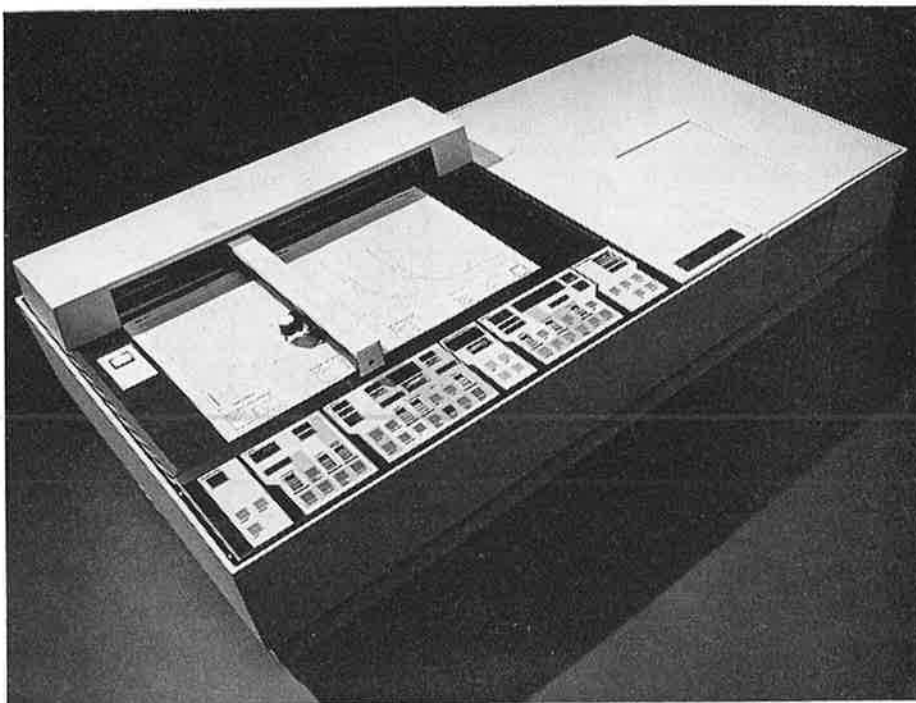
L'organisation internationale Akzo met ces nouveaux types de stabilisants sur le marché mondial, et l'avenir dira si leurs propriétés remarquables trouvées en laboratoire seront confirmées en pratique. Dans l'affirmative, toute une gamme de nouvelles applications peut s'offrir aux dérivés organostanniques.

R. R. Dean

Nouvelle gamme de spectrophotomètres U.V./visible, à hautes performances, introduite par Varian

Une gamme de spectrophotomètres UV/visible à double faisceau, entièrement nouveaux (appelée SuperScan) capable de performances extrêmement élevées et comportant quelques caractéristiques exclusives, vient d'être lancée par Varian.

La plus importante caractéristique de la série SuperScan est un tableau électronique de contrôle et affichage. Le clavier, doté de touches à effleurement pour contrôler du bout des doigts tous les paramètres de l'instrument, est conçu selon un code de couleurs permettant de simplifier l'initiation des nouveaux usagers ainsi que sa mise en œuvre. De plus, des inscriptions



lumineuses indiquent clairement l'état opérationnel de l'instrument.

Toutes les données photométriques et celles concernant les longueurs d'onde sont affichées électroniquement avec des grands chiffres.

Autres paramètres importants, tels que la largeur de bande du spectre et le décalage d'enregistreur, peuvent également être visualisés sur l'afficheur principal.

Le SuperScan 3, un modèle flexible

Le modèle SuperScan 3 est l'instrument le plus souple de la nouvelle famille, couvrant une gamme de longueurs d'onde de 190 nm à 900 nm, et comprenant un enregistreur de courbes incorporé, à couplage direct, que l'on peut programmer pour balayage automatique et des applications à base de temps. Une série complète d'étalements et de décalages d'échelle ajoute encore à la souplesse du système d'enregistrement. SuperScan 3 comporte également un dispositif de compensation électronique de la ligne de base, utilisant la technologie avancée LSI (large scale integration = intégration sur grande échelle) à semi-conducteurs pour aplanir la ligne de base à environ 0,4 % T, à partir de courbes qui peuvent varier jusqu'à ± 25 % T. Ce compensateur de la ligne de base est également disponible en tant qu'accessoire pour le SuperScan 1.

Autres caractéristiques importantes : changement automatique de la source et fonctions de routine préprogrammées pour garantir le fonctionnement du spectrophotomètre dans des conditions appropriés.

Les modèles économiques de la série SuperScan 1

Les quatre instruments de la série SuperScan 1 sont conçus pour être utilisés avec un enregistreur de courbes externe raccordable, mais comportent la plupart des caractéristiques que l'on trouve chez SuperScan 3. Ces modèles conviennent parti-

culièrement aux laboratoires où les exigences de balayage se limitent aux balayages à contrôle manuel, ou ne nécessitent qu'une collecte de données à partir de longueurs d'onde fixes.

SuperScan modèle 1, l'instrument le meilleur marché de la nouvelle famille, couvre une gamme de longueurs d'onde de 190 à 750 nm. SuperScan 1E est pareil au modèle 1, sauf en ce qui concerne la gamme de longueurs d'onde — 190 à 900 nm.

SuperScan 1B et 1BE couvrent des gammes de longueurs d'onde allant respectivement de 190 à 750 nm et de 190 à 900 nm. En plus de toutes les caractéristiques standard de la série SuperScan 1, ces instruments disposent d'un compensateur électronique de la ligne de base incorporé.

Pour de plus amples renseignements : P. Lepoutère, Varian S.A., Quartier de Courtabœuf, B.P. 12, F 91041 Orsay. Tél. (01) 907.78.26.

Hygromètre à réponse rapide pour air ou gaz très secs

Un nouvel hygromètre portatif à brancher sur le secteur, qui mesure la teneur en vapeur d'eau de l'air ou des gaz avec une très grande sensibilité, est annoncé par Shaw Moisture Meters, Bradford, Angleterre. Le « Shaw Precision Hygrometer » utilise le même capteur et la même chambre d'essai dilatable que le « Shaw Automatic Dewpoint Meter » (appareil de mesure automatique du point de rosée), mais la réponse aux très faibles humidités a été améliorée de manière à obtenir une sensibilité de 10^{-9} (0,001 ppm) vers les grandes siccités. L'hygromètre peut mesurer de 0 à 1 000 ppm de vapeur d'eau. Les résultats sont affichés sur un tableau numérique à trois chiffres.

L'hygromètre n'exige aucune purge avant emploi, et donne une indication stable en cinq secondes environ. Le zéro (correspondant à la siccité totale) est fixe, de sorte qu'aucun réglage n'est nécessaire. L'appareil

devrait servir surtout dans les usines de produits chimiques et les raffineries de pétrole et dans la fabrication des gaz de haute pureté.

Pour tous renseignements, s'adresser à Shaw Moisture Meters, Rawson Road, Westgate, Bradford, Angleterre. Téléphone : 274.33582. Télex : 51598.



Le chromatographe préparatif Waters Prep LC/500

Le nouveau chromatographe liquide préparatif Waters Prep LC/500 purifie des échantillons de l'ordre de plusieurs décagrammes et hectogrammes en quelques minutes.

Il n'y a aucun autre chromatographe liquide qui puisse comme le Prep LC/500 donner autant de produit pur aussi rapidement et aussi économiquement.

Conçu spécifiquement pour les problèmes de séparations, le Prep LC/500 sépare des centaines, voire même des milliers de grammes de produit par jour.

Économie : le Prep LC/500 est le seul chromatographe liquide préparatif permettant le recyclage. Grâce à ce recyclage, on augmente le rendement, on récupère l'échantillon dans sa totalité, et on consomme moins de solvant.

La compression radiale

Nouvelle technique développée par Waters pour « faire » une colonne, la compression radiale est fondamentale dans la conception et l'utilisation de l'appareil. Des cartouches de silice Prep Pak sont introduites dans la chambre de compression, et en moins de 90 secondes, on obtient une colonne de grand diamètre, très efficace, opérationnelle sans autre manipulation, sous des débits pouvant aller jusqu'à 1/2 litre par minute.

Prep LC/500 : manuel d'applications

Le manuel d'applications du Prep LC/500 simplifie considérablement la connaissance théorique minimum nécessaire pour réussir les séparations à l'échelle préparative avec le Prep LC/500. En outre, le manuel donne un panorama des différentes façons d'aborder un problème pour le résoudre à l'échelle préparative. La mise en œuvre pour obtenir



les séparations avec le Prep LC/500 est à la fois simple et systématique.

Prep LC/500 : rapports techniques

Les rapports techniques du Prep LC/500 traitent en détail des nouveaux développements de la méthodologie à mettre en œuvre pour les séparations à l'échelle préparative avec le Prep LC/500.

Ces rapports présentent des problèmes de séparation spécifiques, avec les commentaires sur leurs solutions.

Les rapports techniques couvrent de nombreux sujets et peuvent servir comme documents de référence pour démarrer des séparations avec succès sur le Chromatographe Préparatif Waters Prep LC/500.

Waters Associates S.A., 18, rue Goubet, 75019 Paris. Tél. 200.67.01.

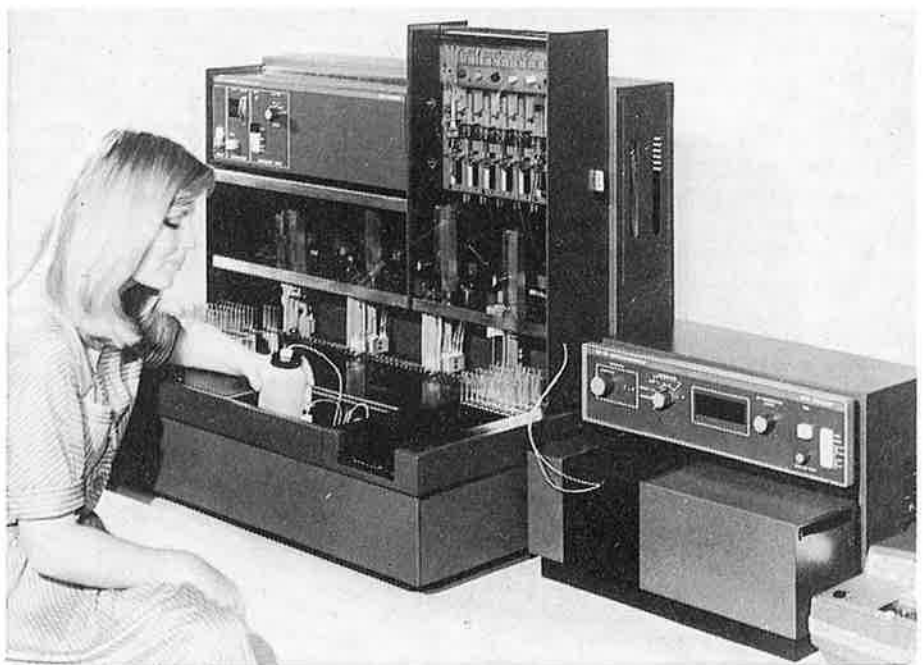
Nouvel ensemble de chimie automatique AC 1*

Il s'agit d'un ensemble très complet dans lequel les échantillons liquides tels qu'ils se présentent sont introduits dans l'appareil qui, après traitement, fournit les résultats sur une imprimante en terme d'absorbance, de concentration ou en Unités Internationales pour les réactions cinétiques.

Les échantillons sont disposés dans des godets se trouvant par 10 dans des supports. A chaque godet est associé un tube à essais pour faire les dilutions et les ajouts de réactifs.

Un système pneumatique commande un ensemble de seringues dont la première est utilisée pour transférer d'une façon

* S.A. Philips I.C., 105, rue de Paris, 93000 Bobigny.



reproductible les échantillons dans les tubes à essais qui peuvent être thermostatés. Le liquide de dilution est ajouté si nécessaire et l'ensemble est agité, ensuite un ou plusieurs réactifs peuvent être ajoutés avant qu'une aliquote soit transférée automatiquement dans la cuve à circulation du SP 30 qui ordonne l'impression du résultat.

Des réactifs différents peuvent être ajoutés un tube sur deux. Le zéro peut être fait automatiquement et si l'analyse porte sur des réactions cinétiques, le temps d'incubation est programmé dès le début.

Les volumes d'échantillons, de diluants et de réactifs sont fixés au départ par des « Volukeys » qui peuvent être standard pour des analyses classiques ou adaptés à un problème particulier.

Ainsi 240 colorimétries ou 80 réactions cinétiques peuvent être faites en une heure, en utilisant de petits volumes d'échantillons et de réactifs, en thermostatant ou non entre 20 et 70 °C.

Le changement d'analyse s'effectue en quelques minutes même s'il faut changer tous les réactifs et diluants, modifier les volumes et la longueur d'onde de travail.

Les supports pouvant être préparés à l'avance et les calculs fastidieux étant supprimés, l'opérateur disposera de plus de temps pour faire un travail plus intéressant.

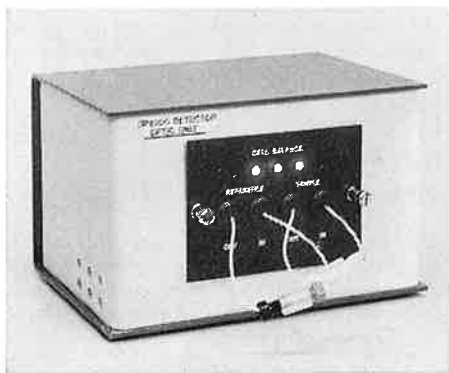
Cet appareil sera présenté pour la première fois en France à l'occasion de Mesucora 1976.

Nouveau détecteur haute sensibilité pour chromatographie liquide présenté par Spectra-Physics

Spectra-Physics présente un nouveau détecteur pour chromatographie liquide. Ce nouvel appareil permet de travailler à une sensibilité pleine échelle de 0.002 U.A. avec une ligne de base stable et un faible bruit de fond. Il est présenté à la Conférence de Pittsburg (Chimie analytique, Technical paper 78).

Le détecteur modèle 8200 peut être utilisé avec tout chromatographe liquide; son utilisation est particulièrement remarquable avec les appareils équipés de la pompe 740B Spectra-Physics qui est exemptée de pulsation. Différentes longueurs d'ondes peuvent être sélectionnées entre 254 et 546 nanomètres. Le changement de longueur d'onde s'effectue en quelques minutes. Ceci permet une grande sensibilité dans la partie du spectre la plus utilisée.

Le prix du nouveau détecteur est inférieur à 10 000 F. D'autres renseignements peuvent être obtenus auprès de Spectra-Physics France, 3, rue Léon-Blum, 92120 Palaiseau.



Inauguration d'une usine Amerchol en Belgique

La Société Amerchol, filiale de C.P.C. International, a inauguré à Vilvorde, près de Bruxelles, une usine appelée Amerchol Europe, qui produira des dérivés à base de lanoline et d'autres produits chimiques spécialisés pour les cosmétiques et l'industrie pharmaceutique.

L'usine a été conçue par les services d'ingénierie d'Amerchol et comprend des réacteurs en acier inoxydable, des installations de désodorisation permanente sous vide, des réservoirs de production et de stockage multiples et un équipement auxiliaire des plus modernes.

Amerchol, dont le siège est au New Jersey, a été fondée en 1938. Ses activités s'étendent au monde entier. Elle a été reprise par C.P.C. International en 1970.

C.P.C. International est un groupe spécialisé dans l'alimentation, actif dans 46 pays. Il emploie 44 500 personnes. Son chiffre d'affaires atteint 2,74 milliards de dollars. Il est le plus important producteur mondial de produits dérivés du maïs. Son siège est à Englewood Cliffs (New Jersey).

C.P.C. Europe, dont le siège est à Bruxelles, a des activités dans 22 pays d'Europe, d'Afrique et du Moyen-Orient. Ses ventes ont dépassé 1 milliard de dollars en 1975. Il est le premier producteur européen d'amidons, de sirops de glucose et de lévulose ainsi que d'autres dérivés à base de céréales pour plus de 50 industries. Ses produits de grande consommation sont vendus sous les marques Knorr (potages, bouillons et sauces), Maizena (huile de maïs), Gerber (aliments pour enfants), Alsa (desserts) et Dextro-Energen.

Projet d'une fonderie de zinc et de plomb en Irlande

Le gouvernement irlandais vient d'annoncer son intention de soutenir le projet de construction d'une fonderie de zinc et de plomb qui traiterait les minerais provenant du gisement de Navan. Situé à 50 km au nord de Dublin, ce gisement, estimé à 77 millions de tonnes, constitue une découverte de la plus grande importance pour l'Irlande, car, une fois exploité, il passera au premier rang des gisements de zinc européens. Les installations de la fonderie auront au départ un rendement annuel de 100 000 à 150 000 tonnes, et leur coût sera sans doute supérieur aux 450 millions de francs initialement prévus. En tant qu'organisme d'État, c'est I.D.A. Irlande (l'Office du Développement Industriel Irlandais), qui est chargé d'assurer la participation d'entreprise dans cette nouvelle affaire, le gouvernement irlandais conservant toutefois des parts dans cette société.

CdF Chimie : mise en service de nouvelles usines

CdF Chimie vient de connaître deux réussites dans le domaine des matières plastiques : ● à El Tablazo (Venezuela), sa filiale vénézuélienne Polimeros del Lago vient de mettre en service une unité de

50 000 tonnes/an de polyéthylène basse densité. Ce succès confirme la valeur du procédé dont CdF Chimie dispose pour la production de cette importante classe de polymères, ainsi que le savoir-faire des équipes d'assistance technique qui apportent leur concours au démarrage des unités. Le capital de Polimeros del Lago est réparti entre l'Institut Vénézuélien de Péโตรchimie (40 %), le groupe privé Zuliano (30 %) et CdF Chimie (30 %);

● à Mazingarbe, dans le Pas-de-Calais, la première tranche de 100 000 tonnes/an de l'usine de P.V.C. a commencé sa production commerciale en janvier, conformément au plan des travaux. Toutefois, en raison de la conjoncture commerciale, deux des trois lignes de polymérisation ont été seules mises en œuvre.

L'unité de Mazingarbe utilise le procédé japonais Sumitomo; les premiers P.V.C. produits sont le fruit de la collaboration entre CdF Chimie et les Mines d'État Hollandaises (D.S.M.).

L'usine de méthylamines et de dérivés de méthylamines d'Ertisa

A Huelva, en Espagne, la construction de l'usine de méthylamines et de dérivés de méthylamines d'Ertisa est terminée, et l'on procède actuellement à la mise en route des fabrications. L'usine comprend une unité de 10 000 tonnes-an de méthylamines, une unité de 7 000 tonnes-an de diméthylformamide et de diméthylacétamide, ainsi que des installations connexes.

I.C.I. et E.R.T. (Union Explosivos Rio Tinto S.A.) sont coassociés dans la société Ertisa. La capacité de production de l'usine a été fixée avec, comme principal objectif, l'approvisionnement du marché espagnol, qui est en voie de rapide expansion.

Les méthylamines trouvent des débouchés croissants dans la fabrication d'une large gamme de produits industriels, pharmaceutiques et agricoles; et leurs dérivés sont utilisés en grosses quantités comme solvants industriels.

Le naphta et le gasoil : deux nouvelles sources d'éthylène pour Phillips Chemical Company

Au cours d'un exposé devant les participants à la 81^e Session nationale de l'Institut Américain des Ingénieurs Chimistes, M. C. R. Luger, Directeur de l'approvisionnement en produits chimiques de Phillips Chemical Company, division de Phillips Petroleum Company a déclaré que :

« Les usines d'oléfines qui fonctionnent à partir d'éthane et de propane ne seront probablement pas en mesure de fournir les quantités d'éthylène dont il est prévu que les États-Unis auront besoin d'ici à 1985. Le naphta et le gasoil permettront de répondre à ces besoins car ils constituent une source nouvelle d'éthylène. »

Ce passage est extrait de l'étude de M. Luger intitulée « De l'influence de l'extraction à grande profondeur sur de futures ressources en gaz de pétrole liquéfié (L.P.G.). Justification d'une usine d'oléfines fonctionnant au moyen de L.P.G. ». Il y étudie les mouvements du marché de l'éthylène aux États-Unis.

M. Luger souligne que Phillips Petroleum estime que d'ici à 1985 les besoins en éthylène augmenteront de 7 % et atteindront 21 millions de tonnes. La capacité actuelle est de 11,3 millions de tonnes.

« Pour atteindre ce chiffre, il faudra 23 usines de 450 000 tonnes chacune en 1985. Le coût estimé d'une usine fonctionnant au gaz, à l'huile ou au naphtha dépasse 400 millions de dollars. Le prix est élevé même pour une grande société. L'importance de cet investissement est doublé de risques considérables des points de vue coût des matières premières, disponibilité, conception de l'usine, demandes du produit fini et prix de ce dernier. »

Il fait remarquer que Phillips Petroleum Company construit actuellement une usine d'oléfines fonctionnant au L.P.G. La raison est qu'elle dispose d'importantes ressources en matières premières, dont une grande partie aux États-Unis même, l'investissement requis est moins élevé et les considérations économiques peu affectées par des produits connexes comme le propylène. *« Nous pensons que cette usine pourrait bien être la dernière ou l'une des dernières aux États-Unis basées sur le craquage du L.P.G., seule une société disposant de son propre L.P.G. en grandes quantités et se dédiant à la fabrication de produits chimiques pourra encore envisager la construction d'une telle usine. En effet, il n'est pas possible d'acheter sur la base de contrats à long terme les 30 000 barils quotidiens d'éthane et de propane nécessaires à la fabrication de 450 000 tonnes d'éthylène. On tend donc à recourir au naphtha et au gasoil et je ne vois guère d'indice que cette tendance puisse être modifiée aux États-Unis dans le futur. »*

Un insecticide protégera des millions d'hommes contre la « cécité des rivières »

Un moucheron menace la vue de dix millions d'habitants d'Afrique, dont un million sont atteints et au moins déjà 70 000 aveugles. La similie, c'est le nom de cet insecte, sévit sur une surface de 700 000 km², soit une superficie supérieure à la France, la Belgique, la Hollande et la Suisse réunies. Sept pays, la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Haute-Volta, le Mali, le Niger, le Dahomey et le Togo sont associés dans un combat contre la « cécité des rivières », auquel participent l'O.M.S., la Banque mondiale, le P.N.U.D. et la F.A.O.

La similie infectante pique l'homme et, en faisant un repas de sang humain, dépose sous la peau un ver très fin et allongé, l'onchocercus, dont les larves se répandent dans l'organisme. Lorsqu'elles atteignent l'œil, les victimes perdent souvent la vue, faute de soins. Des médicaments existent contre la maladie mais ils ont souvent des effets secondaires très graves et ne peuvent être administrés que sous un strict contrôle médical qui fait défaut dans ces contrées.

Faute de pouvoir s'attaquer au ver, il semblait possible de combattre la similie, qui transporte la maladie. Ce moucheron a un rayon de vol de plus de 150 km, ce qui exclut de s'en prendre à l'insecte adulte. En revanche, il pond toujours ses œufs dans les sections des rivières où l'eau coule vite, c'est-à-dire là où elle est fortement

oxygénée, meilleure condition pour que ses larves se développent. C'est donc là qu'il s'agit de combattre le mal, à l'aide d'un insecticide répandu par avion et hélicoptère. Au cours d'essais qui ont commencé en 1973, des dizaines de produits furent testés. C'est finalement l'abate, produit biodégradable et sans effet sur l'écologie de la région, qui est appliqué par une équipe comptant plus de 300 personnes. La première application a porté en 1975 sur 200 000 km² répartis entre la Côte d'Ivoire, la Haute-Volta, le Mali et le Ghana; malgré divers problèmes qui ont surgi, cette première bataille semble être un succès.

La « cécité des rivières » avait repoussé les hommes loin des terres fertiles qui bordent les rivières du bassin de la Volta. Refoulés sur les hauts plateaux, ils existent difficilement car les sols y sont médiocres. Dès que les populations seront certaines de pouvoir regagner les terrains fertiles sans être menacées par la terrible maladie, le développement économique de la région devrait connaître un essor sans précédent, possibilité qui apparaît aujourd'hui comme relativement proche. Les efforts devront toutefois se poursuivre pendant plus de quinze ans, car la vie du parasite dépasse ce laps de temps. Alors seulement, une grande victoire, qui aura coûté 120 millions de dollars, permettra la mise en valeur d'une région jusqu'ici cruellement défavorisée.

F. J. Tomiche.
(Santé du Monde).

Les nouveaux médicaments qu'on peut espérer d'ici l'an 2000

Dressant la synthèse des travaux parus récemment, le professeur Smith de l'École de pharmacie du Mississippi, prévoit que les médecins pourront disposer d'une quarantaine de nouveaux médicaments importants d'ici l'an 2000. Voici les affections principales que soigneraient ces possibles substances pharmaceutiques, agissant soit préventivement soit thérapeutiquement :
1982 : hypertension.
1983 : maladies mentales, thromboses, allergies, vaccinations contre les maladies à virus, nouvelle génération d'antibiotiques, « pilule » masculine.
1985 : sénilité.
1986 : immunisation contre les radiations.
1987 : asthme.
1988 : obésité, désintoxication des drogués.
1989 : cancer.
1993 : carie dentaire.
2000 (ou avant) : troubles de la mémoire, régulation du sommeil, frigidité sexuelle, etc.

Une substance pour récolter facilement les olives

La culture des oliviers entour de la Méditerranée est en difficulté, la cueillette nécessitant une main-d'œuvre abondante et coûteuse. La division agrochimique d'une entreprise bâloise (Ciba-Geigy) a mis au point un produit appelé à simplifier les opérations. Cette substance, fruit de trois années de recherches, est vaporisée sur les oliviers avant la récolte; elle contribue à former de l'éthylène dans les tiges des oliviers, l'éthylène étant une substance naturelle

produite par la plante elle-même et ayant pour effet de détacher les fruits de la branche. Ainsi se trouve considérablement facilitée la récolte des olives qui se fait en secouant les branches ou le tronc de l'arbre.

90 % de l'argent photographique peut être récupéré et recyclé

A tous points de vue, l'argent est un matériau remarquable puisqu'on peut l'utiliser comme bijoux, argenterie, soudure, électronique, monnaie, etc. Son degré d'emploi varie selon les secteurs. C'est probablement dans l'industrie photographique que ce métal précieux est voué à la plus grande pérennité d'utilisation. Depuis 100 ans, on n'a rien découvert de comparable à cette extraordinaire « sensibilité » de l'argent. Mais son prix a tellement augmenté qu'il a fallu trouver des solutions pour réduire son utilisation. Les fabricants de films radiographiques, qui sont les plus gros utilisateurs d'argent, ont réussi à baisser de 20 % leurs besoins en argent en mettant au point des procédés nouveaux de sensibilisation. D'autre part, des techniques chimiques permettent de récupérer et de recycler 90 % de l'argent que contient le film vierge (7 mg pour 10 m²) soit au cours des opérations de développement, soit en traitant les radiophotographies lorsqu'elles ne sont plus nécessaires au malade. Parallèlement, la photochimie pousse activement ses recherches pour découvrir des procédés qui permettraient, pour certains travaux, de renoncer complètement à l'argent, ce qui est déjà le cas dans plusieurs systèmes de photocopie.

Un « plâtre » pour cheval en résine époxyde

La pratique vétérinaire vient de s'enrichir d'un pansement mixte, combinant fibre de verre et résine époxyde (Araldite), pour gros animaux. L'idée est due à un vétérinaire d'une clinique suisse qui avait à soigner un cheval dont la jambe était cassée. Les pansements stabilisateurs, faits d'ouate et de gypse, deviennent vite lourds et informes, aggravant encore les risques, déjà réels, de fractures. Appliqué avec beaucoup de soin par le vétérinaire, le pansement fibre de verre-résine époxyde s'avéra aussi léger que résistant, fut bien supporté par l'animal et resta intact pendant huit semaines, au terme desquelles le cheval put recommencer à galoper.

A partir de cet essai, une entreprise d'Einsiedeln a mis au point une trousse pour vétérinaire, contenant ce qui lui est nécessaire pour que de tels pansements puissent être réalisés sur place.

Un milliard de francs pour la recherche phytosanitaire

500 millions d'hommes, de femmes et d'enfants dans le monde souffrent de la faim; 1 500 millions sont sous-alimentés. Cela tient pour une part au fait que près de 40 % des récoltes sont détruites par les insectes, les maladies et les rongeurs. La solution du problème de la faim dans le monde dépend donc en partie des moyens

mis à disposition pour protéger les plantes (phytopharmacie).

Une récente étude sur l'importance de la recherche scientifique dans ce secteur particulier de l'industrie chimique souligne que c'est chaque année une centaine de milliers de composés qui sont étudiés dans le monde pour déterminer leur action éventuelle dans le domaine phytosanitaire. Jusqu'ici, on estime que plus d'un million de molécules ont été analysées par les quelque deux mille chercheurs (chimistes, biologistes, ingénieurs agronomes, etc.) qui sont au service de la recherche dans l'industrie chimique mondiale. L'immense majorité de ces substances furent écartées et l'agrochimie ne dispose actuellement que de quelque 500 substances actives qui combinent efficacité et sécurité.

Le coût des recherches est estimé à environ un milliard de francs par an; elles devraient permettre de trouver des solutions meilleures au problème lancinant de la faim dans le monde.

Une fourmi qui tue au D.D.T.

Dans le Midi de la France, des colonies de fourmis argentines envahissent tout et, sécrétant une substance voisine du D.D.T., sont en train d'éliminer toutes les autres espèces de fourmis.

Remise, pour 1976, du prix « Dr H. P. Heineken »

L'Académie Royale Néerlandaise des Sciences a décerné, pour 1976, le Prix « Dr. H. P. Heineken » à un Hollandais, professeur de biochimie à l'Université nationale d'Utrecht, le Dr. L. L. M. van Deenen. Ce prix, d'un montant de 100 000 florins (U.S. \$ 37 500), est décerné tous les trois ans pour récompenser des travaux dans les domaines de la biochimie et de la biophysique.

Le professeur van Deenen a reçu le prix pour ses recherches de pointe sur la structure des biomembranes. Ces membranes, constituées de protéines et de lipides, régulent la

forme et la structure des cellules vivantes et contrôlent le passage des matières entrant et sortant des cellules. Les recherches du Dr. van Deenen ont été orientées, en particulier, sur la manière dont la composition et la structure des biomembranes affectent leur adaptation à ces fonctions.

Le prix sera remis au professeur van Deenen le 22 mai au cours d'une réunion exceptionnelle du Département de physique de l'Académie Royale Néerlandaise des Sciences. Le Professeur est le premier récipiendaire hollandais. Le prix a été décerné en 1964 à un Américain, le Professeur E. Chargaff, en 1967 à un Belge, le Professeur J. L. A. Brachet, en 1970 à un autre Américain, le Professeur B. Chance et en 1973 à nouveau à un Belge, le Professeur C. de Duve.

Pour tous renseignements complémentaires s'adresser à Fondation Heineken, 21 Tweede Weteringplantsoen, Amsterdam, Pays-Bas.

Nouvelles des Communautés européennes

Trop de médicaments

Dans le secteur des produits pharmaceutiques, la Commission européenne s'est assignée comme objectif la fixation des garanties adéquates et nécessaires pour la protection de la santé publique et la suppression des obstacles au jeu de la concurrence à l'intérieur du Marché commun. Elle surveille avec attention la bonne application des réglementations récemment adoptées par la Communauté afin que soient atteints ces objectifs.

C'est ce que la Commission européenne vient de rappeler en répondant à un membre du Parlement européen qui, faisant état d'un rapport établi par le Dr Sanjaya Lall, de l'Institut d'économie et de statistique de l'Université d'Oxford, pour le compte du secrétariat général de la C.N.U.C.E.D.-U.N.C.T.A.D. (Conférence des Nations Unies pour le commerce et le développement), s'inquiétait du double emploi et même de l'inutilité de la plupart des produits pharmaceutiques.

Dans le rapport du Dr Lall, le parlementaire a notamment relevé les phrases suivantes : « Même en comptant largement le nombre des médicaments essentiels ne dépasse pas 200 ou 250 », alors que par exemple 25 000 spécialités sont vendues en Espagne, 15 000 en Inde et 14 000 au Brésil. D'ailleurs, « des pays aussi développés que la Suède et la Norvège, dont le système de distribution des médicaments est nationalisé, se limitent à quelque 2 000 spécialités pharmaceutiques pour parvenir à fournir à leurs populations le niveau de soins le plus avancé ». Selon le Dr Lall, le système de fabrication et de promotion des produits pharmaceutiques « répond de manière extrêmement insatisfaisante aux vrais besoins médicaux : il satisfait les besoins qui sont exprimés par les forces du marché et contient de puissants mécanismes destinés à canaliser ou à créer les besoins dans les directions commercialement rentables ».

Dans sa réponse, la Commission européenne constate que la distribution ne constitue qu'un des éléments à prendre en considération en matière de gaspillage de médicaments, ces produits impliquant en général un fabricant, un médecin prescripteur, un pharmacien distributeur et un consommateur, sans compter un organisme d'assurance maladie. La Commission mène actuellement, au titre de l'application des règles de concurrence de la Communauté, trois enquêtes et examine quinze notifications dans le secteur des produits pharmaceutiques.

Les huiles usagées dans la Communauté européenne

Dans la Communauté européenne, les moteurs et les machines rejettent chaque année environ 2,5 millions de tonnes d'huiles usagées. La moitié seulement de cette quantité est jusqu'ici collectée, traitée et réutilisée. L'économie qui en découle représente environ 10 millions de tonnes de pétrole brut. Telle est l'une des informations recueillies au cours du premier congrès européen sur les huiles usagées, qui vient de se tenir à Bruxelles sous le patronage de la Commission européenne. Ce congrès prend un relief particulier au

ANALYSE DES MÉTAUX PAR ACTIVATION NEUTRONIQUE

(Al-Fe-Ni-Cr-Zn-MÉTAUX RÉFRACTAIRES)

Analyses systématiques (30 éléments)
Dosage de constituants majeurs et de traces d'impuretés
Dosage d'oxygène

ALUMINIUM PECHINEY

Centre de Recherches de Voreppe
Service Etudes Analytiques-Mesures
B.P. 24 - 38340 Voreppe

Tél. (76) 54-62-36

moment où les États de la Communauté préparent la mise en application, d'ici juin 1977, d'une première directive communautaire sur les huiles usagées. Cette directive vise à assurer, d'une part, que les risques de pollution par un rejet incontrôlé des huiles usagées soient écartés et, d'autre part, que les huiles usagées soient réutilisées au maximum dans le cadre d'une gestion rationnelle des déchets.

Les huiles usagées constituent un secteur où une action concertée de récupération, de recyclage et de réutilisation est déjà engagée. Ce secteur pourrait servir de modèle à d'autres produits tels le papier, le verre, les matières plastiques, etc.

Le financement public de la recherche dans les pays de la Communauté

Quelque 20 milliards d'unités de compte (1 U.C. = 1,2 dollar U.S. environ) ont été consacrés en 1975 à la recherche et au développement dans l'ensemble des neuf pays de la Communauté européenne. Un peu plus de la moitié de cette somme provenait des fonds publics : dans les budgets initiaux des pays membres de la Communauté, 10 344 millions d'U.C. au total étaient prévus pour le financement public de la recherche.

La part importante prise par l'État dans le financement de la recherche justifie le rapport détaillé établi à ce sujet par le Comité de la recherche scientifique et technique de la Communauté européenne, d'autant plus que, comme premier bailleur de fonds, l'État influence l'ensemble de la politique en matière de recherche.

Entre 1970 et 1975, le taux d'accroissement annuel moyen a été de 12,7 % dans les neuf pays de la Communauté. Cependant, la crise économique n'a pas manqué d'influencer également les crédits publics à la recherche et si, en 1975, les crédits sont en augmentation de 7 % par rapport à 1974, l'inflation a grignoté les budgets à tel point qu'en termes réels le montant de l'ensemble des crédits publics pour la recherche dans la Communauté a diminué d'environ 2 %.

Depuis 1970, les objectifs du financement public de la recherche n'ont pas été fondamentalement modifiés : la part de la recherche civile dans l'ensemble des crédits publics à la recherche s'est lentement mais constamment accrue, passant de 75 % en 1970 à 78 % en 1975 ; près de la moitié des crédits pour la recherche civile consistent, comme auparavant, en crédits pour la « promotion générale des connaissances » ; on note un léger recul relatif des recherches à objectif principalement technologique (exploration et exploitation du milieu terrestre, exploration de l'espace, ...) ; l'aménagement des milieux humains, la protection de la santé et les problèmes de la vie en société semblent avoir plus d'importance dans les crédits publics à la recherche, de même que la recherche pour améliorer la productivité et la technologie agricoles.

Les recherches à finalité humaine et sociale ont presque doublé dans la Communauté depuis 1970 et elles ont également fortement progressé aux États-Unis : + 74 %. La répartition des fonds dans ce domaine est relativement équilibrée entre trois objectifs : 42 % pour la protection et la promotion de la santé humaine, 30 % pour la solution des problèmes de la vie en société et 28 % pour l'aménagement des milieux humains.

L'aménagement des milieux humains bénéficie dans la Communauté de 3,7 % de l'ensemble des crédits affectés à la recherche civile ; la France et l'Irlande lui consacrent cependant près de 7 %, les Pays-Bas 6 % avec une tendance sensible à augmenter cette part.

Au moins 5 % des crédits affectés à la recherche civile ont été consacrés en 1975 aux recherches portant sur la protection et la promotion de la santé humaine. Les Pays-Bas, le Danemark et la France ont manifesté dès 1970 un intérêt relativement marqué pour cet objectif et ont maintenu cette part (environ 7 %) ; en Belgique par contre on observe une certaine régression puisque les fonds sont passés de 7 à 4 % dans ce domaine.

La part des recherches visant la maîtrise des problèmes de la vie en société est passée de 3 % en 1970 à 4 % en 1975 dans la Communauté, ce qui révèle l'importance accordée à cette recherche. Les Pays-Bas arrivent en tête (près de 8 %), puis viennent l'Irlande (7 %), l'Allemagne (6 %), enfin la Belgique et le Danemark (4 %).

Entre 1970 et 1975, les crédits accordés à la recherche et au développement à finalité humaine dans la Communauté sont passés de 1,9 à 4 U.C. par habitant.

Chaque pays privilégie certaines recherches en fonction des problèmes qui lui sont propres. C'est ainsi que si, dans l'ensemble de la Communauté, les transports et les télécommunications accaparent environ 27 % des crédits consacrés à l'aménagement des milieux humains, l'Allemagne (56 %) et le Royaume-Uni (32 %) accordent la priorité aux transports tandis que la France (60 %) et l'Italie (28 %) s'attachent davantage aux télécommunications.

La recherche médicale est, quant à elle, considérée comme prioritaire en France, au Danemark et au Royaume-Uni dans l'ensemble des crédits réservés à la protection et à la promotion de la santé humaine.

En ce qui concerne la vie en société, les Pays-Bas et l'Irlande s'attachent plus particulièrement à la recherche relative à l'éducation, tandis que l'Allemagne et la France se préoccupent davantage de l'amélioration des conditions de travail. Le Royaume-Uni et le Danemark, quant à eux, consacrent des sommes relativement importantes aux rapports sociaux et aux conflits.

Un dernier chiffre à méditer : les États-Unis consacrent 92 U.C. par habitant à la recherche financée par des crédits publics et les pays de la Communauté 40 U.C. seulement.

Environnement : feu vert à la recherche

C'est un feu vert mais non pas un chèque en blanc qui vient d'être donné au programme communautaire de recherche en matière d'environnement par le Conseil de ministres de la Communauté. Pour les années 1976-1980, les crédits accordés s'élèvent à 16 millions d'unités de compte (1 U.C. = 1,2 dollar U.S. environ). Ainsi pourront être menés des travaux de recherche dans quatre domaines prioritaires :

- les polluants et les produits chimiques potentiellement toxiques ;
- la gestion de l'information sur l'environnement (en particulier ce qui concerne les produits chimiques) ;

- la réduction et la prévention des pollutions et nuisances, notamment par l'application de technologies propres ;
- la protection et l'amélioration de l'environnement naturel.

Des insecticides homicides ?

L'Agence américaine pour la protection de l'environnement vient d'interdire l'utilisation, aux États-Unis, de deux insecticides (l'« heptachlore » et le « chlordane »), suspectés de provoquer le cancer chez l'être humain. Qu'en est-il dans la Communauté ?

L'usage de ces deux insecticides dans l'agriculture ou le jardinage a déjà été interdit ou du moins stoppé dans la plupart des pays de la Communauté européenne. D'après les renseignements dont dispose la Commission européenne, il ne reste que de très rares cas dans lequel l'emploi de ces insecticides reste autorisé, principalement parce qu'il n'existe pas d'autre traitement satisfaisant. La consommation de ces deux insecticides est très faible en Europe et certainement bien moindre qu'aux États-Unis, où jusqu'ici ces produits chimiques ont été utilisés massivement dans le jardinage comme dans l'agriculture, notamment pour le traitement du maïs.

Quant à dire que l'heptachlore et le chlordane peuvent être suspectés de provoquer le cancer chez l'homme, cette question, qui a déjà été examinée par les services de la Commission européenne, est plus controversée ; la Commission européenne présentera prochainement une communication sur l'évaluation objective du danger que présente pour la santé de l'homme la pollution par les composés organochlorés, dont font partie l'heptachlore et le chlordane.

Le prix de la tranquillité

Les consommateurs britanniques payent, pour certains tranquillisants, entre la moitié et le quart du prix payé ailleurs dans la Communauté. D'après les informations en possession de la Commission européenne, les prix de vente aux grossistes du « Valium » et du « Librium » (hors taxe, remise déduite, ramenés aux conditionnements les plus répandus dans la Communauté), étaient fin 1975 approximativement les suivants, exprimés en unités de compte (1 U.C. = 48,65 FB ; 7,57 DKr ; 3,22 DM ; 3,35 Fl ; 6,03 FF ; 829,75 liras ; 0,53 livre) :

	Valium (100 tablettes de 5 mg)	Librium (50 capsules de 10 mg)
Allemagne	3,78	1,54
Belgique	3,10	1,37
Danemark	3,06	1,49
Pays-Bas	2,61	1,32
France	2,41	1,01
Italie	2,29	1,21
Royaume-Uni	0,98	0,49

Lutte contre les radiations

De 1976 à 1980, 39 millions d'unités de compte (1 U.C. = 1,2 dollar U.S. environ) seront dépensées pour approfondir les connaissances scientifiques et techniques

nécessaires pour mieux protéger les populations contre les radiations. Ainsi en a décidé le Conseil de ministres de la Communauté consacré à la recherche. Le programme communautaire de recherche vise à déterminer les niveaux admissibles d'irradiation de l'homme et de son milieu, et à améliorer l'organisation pratique de la radioprotection par les États membres de la Communauté. Les recherches seront menées par le Centre commun de recherche installé à Ispra (Italie) et dans les laboratoires spécialisés des différents pays de la Communauté.

Encore le chlorure de vinyle

La Commission européenne procède actuellement à une révision des critères de sécurité utilisés en Europe en ce qui concerne le chlorure de vinyle, et elle fera prochainement des propositions dans ce sens. Par ailleurs, dans le souci de protéger les travailleurs et utilisateurs contre le danger que représentent certains produits chimiques, la Commission européenne a soumis au Conseil de ministres de la Communauté,

dès le 26 août 1974, une proposition de directive relative à la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses. La Commission européenne a proposé en avril 1975 de modifier cette directive de manière à interdire le chlorure de vinyle monomère en tant qu'agent propulseur d'aérosols pour quelque emploi que ce soit.

La toxicité du chlorure de vinyle monomère et les problèmes sanitaires qu'elle pose ont fait l'objet d'un séminaire organisé à Bruxelles en septembre 1974 par la Commission européenne. Les actes de cette réunion viennent d'être publiés et peuvent être obtenus en s'adressant à la Commission européenne, Direction de la protection sanitaire, 23, avenue Monterey, Centre Louvigny, Luxembourg.

Halte au P.C.B.

L'usage du biphényle chloré (P.C.B.) va être très strictement limité dans la Commu-

nauté européenne : on s'attend à ce que le Conseil des ministres de la Communauté adopte dans les prochaines semaines une directive dans le sens que la Commission européenne lui a proposé en août 1974 (voir IS n^{os} 28/74 et 7/75) et qui a reçu un avis favorable du Parlement européen et du Conseil économique et social. Déjà l'un des trois plus importants fabricants de P.C.B. en Europe vient d'annoncer sa décision d'arrêter la production et la vente de ce produit, à une date qui reste à fixer.

Annuaire de l'environnement

Quelque 15 000 adresses d'entreprises, de bureaux d'études, de centres et de services d'informations spécialisés dans la protection de l'environnement sont répertoriées dans la première édition d'« Écotronics », annuaire technologique pour la protection de l'environnement que vient de publier l'éditeur « Écopresse » (64, rue Florissant, 1206 Genève, Suisse).

Beilstein (1838-1906)

Issu d'une famille originaire de Darmstadt et venue se fixer en Russie, fils d'un marchand-tailleur aisé, Friederich (Feodor Féodorovitch) Konrad Beilstein naît le 5 février 1838 au centre de Pétersbourg. Après avoir fréquenté l'école protestante allemande, il s'inscrit dès quinze ans à l'université de Heidelberg, auprès de Bunsen, puis à Munich, auprès de Liebig. Fortement attiré par le laboratoire, il revient en 1856 à Heidelberg où il va rencontrer Meyer, Lieben, Baeyer, Volhard et autres jeunes chercheurs qui laisseront un nom dans les annales de la chimie organique. Il suit les cours de Kekulé qui développe alors les théories nouvelles de Gerhardt. En 1857, le voici chez Wöhler, à Göttingen, où il soutient bientôt une thèse sur le murexide. Puis il effectue un stage à Paris, chez Wurtz * et, de retour à Göttingen, il obtient enfin en 1860, à 22 ans, le poste si convoité d'assistant de Wöhler. C'est dans ces fonctions qu'il se liera d'amitié avec Fittig, et qu'il entreprendra ses premiers travaux documentaires. Écoutons-le évoquer ces débuts.

« De compagnie avec Fittig et Hübner, je me charge, en 1865, de l'édition du Zeitschrift für Chemie, fondé par Kekulé. Nous créons alors un organe destiné à présenter des comptes rendus brefs mais complets de tout ce qui se fait et se publie en chimie. Les comptes rendus sont établis par Fittig et par moi... Dans la journée, les travaux à exécuter au soir et ceux prêts pour l'impression étaient répartis et discutés..., et chaque dimanche aussi. Heureuse rencontre que celle de ces trois collègues fraternellement associés... Je ne puis me défendre d'une émotion profonde au souvenir de ces temps heureux... »

C'est en 1866 que Beilstein accepte finalement une chaire à l'Institut technologique de Pétersbourg. Il succède à Mendeleïev, récemment nommé à l'Université. Il occupera ce poste pendant trente ans. Son activité de laboratoire se ralentira cependant au début des années 1880, date à laquelle il se consacre au tome premier de son

* Au cours de son séjour, Beilstein prend part aux séances de la Société Chimique de Paris, qui vient d'être fondée (1857). Il sera vite élu membre du nouveau groupement.

célèbre dictionnaire. Il n'est cependant pas exclu que la lourde chape administrative qui écrasait alors toutes les grandes écoles russes ait précipité la décision de Beilstein de se vouer à une tâche personnelle. On ne peut en tout cas que s'en féliciter, en considérant comme mineure, avec le recul du temps, l'opposition violente qui se manifesta longtemps à Pétersbourg entre le clan « russe », animé par le fougueux Boutlerov, et le clan « allemand », représenté par un Beilstein sans doute critique mais délibérément enclin à l'indifférence envers les choses publiques.

Après avoir été astreint, malgré lui, à de nombreuses charges officielles, et rempli d'importantes missions d'ordre privé, Beilstein se libère définitivement en 1896, vers la soixantaine, de ses tâches universitaires. *« Enseigner maintenant, affir e-t-il, je frémis rien que d'y penser. »* Il abandonne en 1900 toutes ses activités de documentation. Ce célibataire vif et gai, affable, disert et doué d'un enviable sens de l'humour, dont le vaste savoir est bien vu de la haute société, réserve alors à la musique ses dernières années de loisir. Il appartient au cénacle des personnes douées de talents artistiques et littéraires dont les ducs de Mecklembourg ont su s'entourer. On le reçoit, on le recherche, on l'écoute. *« Les gens sont visiblement ravis, dit-il, de voir Beilstein en personne. »*

Sans maladie prémonitoire, la mort le surprend le 5 octobre 1906.

Réserve faite de recherches expérimentales activement poursuivies jusqu'en 1880 et portant principalement à cette époque sur les composés aromatiques, comme celles d'ailleurs de nombreux contemporains, l'œuvre maîtresse de Beilstein est sans aucun doute le vaste programme bibliographique auquel il a consacré le meilleur de sa vie. Cette tâche, il l'entreprend fort jeune et il la poursuit inlassablement pendant vingt années d'un incroyable effort de patience et de ténacité. Travail à proprement parler cyclopéen, né de la plume d'un seul homme, sans aide d'aucune sorte.

Plus d'un s'imaginerait, à la faveur des pratiques actuelles, que Beilstein disposait, pour une telle œuvre, de toute une équipe de collaborateurs. Il n'en était rien. Lui-même dépouillait avec attention et de bout en bout toutes les revues chimiques. *« Je lis tout, dit-il, et aussitôt j'inscris tout où il faut l'inscrire. »* Seulement à l'heure de l'impres-

sion et des épreuves, un secrétaire assistait le maître et le libérait de quelques besognes annexes. Trimant surtout le soir et la nuit, comme tous les dimanches et jours de vacances, Beilstein en arrivait à ne choisir ses villégiatures qu'en fonction d'une quelconque proximité de bibliothèque. Ses manuscrits l'accompagnaient dans tous ses voyages. Ainsi s'explique-t-on qu'il ait été intraitable auprès de ses élèves sur les questions d'énergie et d'endurance au travail.

Après avoir assuré la sortie du premier « Manuel » en 1880, la première version du grand Dictionnaire, déjà forte de 140 cahiers, voit le jour en moins de deux ans, c'est-à-dire à un rythme exceptionnel. L'accueil du monde scientifique est tel

qu'il faudrait envisager une réédition dès 1883. Beilstein s'y refuse toutefois, avant d'avoir recueilli les critiques et connu les rectifications nécessaires, les erreurs relevées. Forte de deux fois plus de cahiers, révisée et même remaniée à fond sur plusieurs chapitres, la deuxième édition paraît enfin en 1890. Une suite sortira de 1892 à 1899, forte cette fois de 400 cahiers. Mais il se devait que l'abondance de la matière, qui croissait en véritable marée, imposât bientôt une refonte dépassant de loin les forces d'un auteur solitaire. Tout était donc à repenser. Ce fut heureusement chose acquise, en 1895, lorsque la Deutsche Chemische Gesellschaft accepta de poursuivre la publication en la prenant à son compte. « Je puis maintenant descendre

de scène en toute sérénité » écrit Beilstein à Richter. Et il ajoute dans la préface de la troisième édition : « *La conscience d'avoir jeté les bases d'un tel ouvrage est la plus belle récompense qui puisse m'échoir pour un travail de presque quarante ans, et une source de profond contentement pour le reste de mes jours.* »

Dix jours seulement avant sa mort, tout à la joie de recevoir le Registre général qui ordonnait son œuvre, Beilstein écrivait sa dernière lettre à Jacobson, le nouveau rédacteur en chef : « Je fus l'architecte, concluait-il, j'ai jeté les fondations de l'édifice, et c'est vous qui avez couronné l'édifice de ses combles et de sa toiture... »

Chemicus.

Les livres

Analyses des livres reçus

Gmelin handbook of inorganic chemistry. 8^e édition. Les transuraniens, leur chimie en solution. Vol. 20. Tome D. Fascicule 1, publié par le Gmelin Institute for Inorganic Chemistry of the Max Planck Society, 176 p. (75 en anglais, 101 en français) ; 24 fig. ; broché ; D.M. 293 ou U.S. \$ 126,00.

Depuis 30 ans environ que les transuraniens ont été découverts, ceux-ci ont engendré de tels espoirs, surtout dans le domaine énergétique, qu'on est obligé de constater qu'ils sont en passe d'être finalement beaucoup mieux connus que les autres. C'est l'abondance des connaissances, qui découle aussi de la nécessité de travailler ces éléments en phase liquide, qui fait que, pour la première fois de l'histoire des *Gmelin*, la chimie en solution d'un groupe d'éléments est étudiée en tant que telle au lieu d'être étudiée en même temps que les autres propriétés. Il a fallu deux fascicules pour condenser l'essentiel de ce que nous savons dans ce domaine; le deuxième est plus particulièrement consacré à l'extraction de chaque élément et à sa séparation des autres transuraniens, lesquelles ne se font pratiquement que par des méthodes de fractionnement liquide-liquide; quant au premier, il a un caractère plus phénoménologique, mais comme le second fascicule, il a une autre caractéristique assez exceptionnelle pour le « *Gmelin* », il est écrit partiellement en français, partiellement en anglais. Pour traiter de tels sujets, l'abondance de la littérature, sa spécificité, la nature des ouvrages où elle est consignée, le caractère quasi-ponctuel des lieux où on la trouve, fait qu'il n'y a que de rares spécialistes qui peuvent le faire avec efficacité; il a été fait appel pour celui-ci à Claude Musikas du Département de Chimie du C.E.A. de Fontenay-aux-Roses en France et à Burney et Orth de Du Pont de Nemours d'Aiken aux U.S.A.; le premier a particulièrement étudié l'électrochimie des transuraniens en solution aqueuse et leurs réactions redox, le second, leur précipitation ou leur coprécipitation, les complexes auxquels ils donnent lieu avec les acides minéraux ou carboxyliques, simples ou aminés. Comme l'une des caractéristiques des transuraniens est la multiplicité de leur valence, de une à huit pour le neptunium par exemple, il n'y a rien d'étonnant à ce que la moitié pratiquement de ce fascicule soit consacrée aux réactions d'oxydation ou à celles de réduction; l'action de l'eau oxygénée, qui intervient aussi bien comme oxydant que comme réducteur a été, entre autres, soigneusement étudiée.

En bref, un excellent ouvrage, très bien écrit sous l'angle rédactionnel, où l'on trouvera l'essentiel de ce que l'on sait de la chimie des transuraniens en solution avec une bibliographie à jour jusqu'en 1971; c'est, bien sûr, le livre de chevet des spécialistes de ces éléments, mais c'est aussi le seul ouvrage où l'on trouvera avantageusement présentées les connaissances acquises dans ce dernier quart de siècle concernant la chimie de ces métaux, pour le moment encore peu répandus, mais qui seront demain parmi les sources d'énergie de notre monde moderne.
G. Pannetier.

Gmelin handbook of inorganic chemistry, 8^e édition : Les transuraniens, chimie en solution. Vol. 21, Tome D, Section 2, publié par le Gmelin Institute for Inorganic Chemistry of the Max Planck Society ; 1975 ; broché ; 278 p. ; 212 fig. ; D.M. 448 ou U.S. \$ 192,70.

Cet ouvrage s'adresse évidemment aux spécialistes de la chimie des transuraniens mais il ne s'adresse pas qu'à eux et tous ceux qui

s'intéressent aux extractions liquide-liquide en général y trouveront leur profit; il contient, en effet, en 250 pages environ l'essentiel de tout ce qui a été essayé pendant ces trente dernières années pour séparer les transuraniens; le lecteur y trouvera la nature du milieu et les diluants utilisés, les valeurs du coefficient de distribution en fonction du pH, l'état de valence précis sous lequel se trouve l'élément extrait ainsi que la combinaison sous laquelle il se trouve engagé; les résultats sont présentés sous forme de diagrammes faciles à lire ou à utiliser.

Les soixante premières pages traitent des extractants les plus courants : les dérivés organo-phosphorés neutres, à commencer par le TBP (tri-butyl-phosphate), le TBPO (oxyde de tri-butyl-phosphine), le TOPO (oxyde de tri-octyl-phosphine)...; avec les résultats obtenus dans la séparation du Np, du Pu et du Bk ou y trouvera également ce que l'on sait sur le mécanisme de l'extraction. L'utilisation des phosphates, phosphonates et phosphinates n'est pas oubliée, spécialement dans le cas du Np, du Pu et de l'Am hexavalents.

Soixante autres pages, en français, sont consacrées aux extractions par les acides organo-phosphorés mono ou diacides; ces méthodes qui se sont particulièrement développées depuis 1960 environ s'appliquent avec succès à la séparation des transuraniens en jouant sur leurs états de valence.

L'extraction liquide-liquide ne s'arrête pas aux dérivés organo-phosphorés; cent pages permettent de savoir ce qui a été fait avec des extractants comme les cétones, les aldéhydes, les éthers, les alcools, les amides plus ou moins substituées, les β -dicétones, les acides carboxyliques, sulfoniques et les phénols. Les méthodes chimiques de séparation font de leur côté l'objet d'une quarantaine de pages où sont précisés le milieu et l'état de valence. Enfin, l'extraction par échange d'ions occupe cinquante pages, soit que l'on fasse appel à des échangeurs cationiques, les transuraniens étant alors sous forme de chlorures, perchlorates, nitrates, bromures, fluorures, iodures, oxalates et même acétates, soit que l'on utilise des échangeurs anioniques et même minéraux du type tungstate, phosphate et molybdate de zirconium; l'extraction par résine chélatante, si tentante du fait de l'utilisation d'une phase stationnaire tient en cinq à six pages du fait des difficultés rencontrées dans l'hydrolyse des éléments utilisés.

Ce fascicule se termine avec une vingtaine de pages sur les solutions des transuraniens dans les sels fondus : fluorures, chlorures, bromures et nitrates ou à l'état d'hydroxydes.

En bref, un ouvrage facile à lire — la plus grande partie est en anglais ou en français, seules cinquante pages sont en allemand avec titre en marge en anglais — de la plus haute qualité rédactionnelle — il faut avouer que la multitude de références dépouillées jusqu'en 1971 ne rendait pas facile cette tâche — et qui rendra service non seulement aux chimistes nucléaires, mais aussi à tous ceux qui sont concernés par les multiples problèmes de l'extraction liquide-liquide.

G. Pannetier.

Abrégé de chimie organique. Tome 1 : Généralités, série acyclique,
par M. Miocque, C. Combet-Farnoux et H. Moskovitz,
publié par Masson, Éditeur, Paris, 1976; 264 p.; 46 F.

Les auteurs présentent le tome 1 d'un abrégé de chimie organique destiné aux étudiants en pharmacie. Il correspond aux généralités et à la série acyclique. Un tome 2 est en préparation, qui sera consacré à la série cyclique.

Cet ouvrage représente la base de l'enseignement actuellement professé à la Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de Châtenay-Malabry (Université de Paris-Sud). Il est présenté de façon relativement concise et destiné à aider les étudiants à assimiler les compléments souhaitables, qui pourront leur être donnés dans les enseignements professés à leur intention. Il peut aussi être utilisé, avec profit, par tous les étudiants recherchant une base de chimie organique simple, mais sérieuse, afin de poursuivre, par exemple, des études de biologie, des études médicales, vétérinaires, etc...

Malgré la concision voulue de l'ouvrage, les auteurs ont réussi à y aborder de façon claire et bien présentée l'essentiel des notions fondamentales, qu'un chimiste organicien, même débutant, doit posséder actuellement pour comprendre et par conséquent pour mieux retenir cette branche de la chimie, en pleine évolution.

La première partie aborde la chimie organique générale. Ses principaux aspects : électroniques, structuraux, mécanistiques, etc..., y sont présentés de façon simple mais moderne.

La deuxième partie correspond à la description des principaux types de composés acycliques : hydrocarbures, composés mono- et poly-fonctionnels. Compte tenu du volume très réduit imposé aux auteurs, ils ont réussi, par un choix judicieux des composés abordés, et de leurs propriétés étudiées, à donner une vue générale très complète des principaux composés. Le lecteur y trouvera, en particulier, une

introduction à l'étude de molécules beaucoup plus complexes intéressant la biochimie, et par exemple celle des protéines et des glucides, qui terminent cet ouvrage.

P. Fréon.

Organische stereochemie. Begriffe und definitionen,
par W. Bahr et H. Theobald. Heidelberg Taschen bucher
n° 131,
publié par Springer Verlag, Berlin, 1973; 122 p.; D.M. 16,80.

Dans cet opuscule, les auteurs ont regroupé près de 90 concepts, principes, définitions et règles du domaine de la stéréochimie statique et, pour une petite part, dynamique.

Les divers petits articles sont classés par ordre alphabétique, à partir des mots clés qui les caractérisent. Ils contiennent en règle générale quelques indications sur les premiers travaux ayant permis de dégager les concepts sur lesquels ils sont fondés, puis un corps d'articles concis, illustré de formules et de schémas très clairs; des renvois à d'autres articles de l'ouvrage et des indications bibliographiques les complètent.

Organische stereochemie est un ouvrage particulièrement intéressant et mérite de figurer dans la bibliothèque de chaque laboratoire de chimie organique.

R. Luft.

Reagents for organic synthesis. Vol. 5,
par Mary Fieser et Louis F. Fieser,
publié par John Wiley, Chichester, 1975; 864 p.; \$ 32,15.

Ce cinquième volume des « Reagents for organic chemistry » couvre les données de la littérature de 1972 à août 1974. M. Fieser et L. F. Fieser y introduisent 350 nouveaux réactifs et complètent les informations relatives à 400 autres précédemment analysés. Parmi les nouveaux réactifs qui semblent particulièrement intéressants citons au hasard le tétrafluoro sélénium, le Cu II bis (N-n-propyl salicylidène aminate), la bromo-5 triméthyl-2,2,5 dioxanne-1,3 dione-4,6, les cryptates, l'O-mésithylène sulfonylhydroxylamine et de nombreux catalyseurs constitués par des coordinats d'ions de métaux lourds.

S'agissant d'un ouvrage destiné à promouvoir de nouvelles techniques de synthèse, on peut parfois regretter que les rendements ne soient pas indiqués de façon systématique. De plus, l'index des types de réactifs pourrait être utilement complété par les numéros des pages auxquelles renvoient les mots-clés.

Ce volume rejoindra les quatre précédents dans les laboratoires de chimie organique car l'ensemble de l'ouvrage constitue un outil précieux pour les chercheurs et les techniciens à tous les niveaux.

J.P. Rabine.

Explosiv Stoffe, 4^e édition revue et corrigée,
par Rudolf Meyer,
publié par Verlag Chemie, Weinheim, 1975; 328 p.;
44 tableaux; D.M. 66.

Cet ouvrage constitue une « somme ». Il est rédigé sous forme d'une série de petites monographies relatives aux nombreux explosifs qui ont pu être essayés en vue d'utilisations industrielles ou guerrières, y compris ceux d'entre eux qui se sont avérés trop instables pour une utilisation industrielle ou un stockage.

Pour chaque substance une brève description des principales caractéristiques est fournie. Les noms sont indiqués non seulement en allemand, mais aussi en anglais et en français. Ces noms allemands et français sont d'ailleurs repris dans l'index final, ce qui est particulièrement agréable pour faciliter une recherche bibliographique. En dehors des substances explosives, un certain nombre de tests et de techniques de mesures sont décrits en détail; des grandeurs physiques sont définies avec précision. De nombreux graphiques et tableaux illustrent les différents articles. Un répertoire sur la littérature relative aux explosifs est classé selon des zones d'intérêt (ouvrages généraux, techniques d'application, domaines spéciaux, propérol, fusées, théorie des processus de détonation et de déflagration, balistique, explosifs militaires, méthodes d'analyse, prescriptions réglementaires...).

L'ouvrage de R. Meyer sera bien accueilli par tous les spécialistes car, par rapport à l'édition précédente, il a été particulièrement amélioré, tant par l'élimination d'erreurs matérielles que par l'élargissement des matières traitées.

Notons aussi que les pages de garde contiennent d'une part un petit vocabulaire en 6 langues (allemand, anglais, français, espagnol, russe et une seconde langue slave), d'autre part une série de tableaux de conversions entre différents systèmes d'unités.

R. Luft.

Communiqués et informations

Conférences du Groupe des Laboratoires de Thiais

Elles ont lieu, à 10 heures, dans l'Auditorium.
Lundi 14 juin, M. P. Tordo :
Apport de la méthode des nitroxydes à l'étude des mécanismes des réactions homolytiques.

Séminaires de l'École Normale Supérieure

Les réunions ont lieu, à 17 heures, dans la salle de conférences (rez-de-chaussée) du Laboratoire de chimie, 24, rue Lhomond, Paris 5^e.
Mardi 15 juin 1976, M. J. Grimaldi (Faculté des Sciences, Marseille) :
Oxydation de composés alléniques.

Conférences de l'Institut de Chimie des Substances Naturelles de Gif-sur-Yvette

Mardi 15 juin 1976, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., M. le Professeur K. Jankowski (Département de chimie, Université de Moncton, Moncton, N.B., Canada) :
Cannivonine : structure et synthèse.
Jeudi 17 juin 1976, à 11 heures, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., M. le Professeur S. J. Angyal (Department of Organic Chemistry, The University of New-South Wales, P.O. Box 1, Kensington, N.S.W., Australie) :
Synthesis and separation of sugar derivatives by the use of metal complexes.
Vendredi 2 juillet 1976, à l'amphithéâtre de l'I.C.S.N., à 11 heures, M. le Professeur R. M. Moriarty (University of Illinois, Chicago, U.S.A.) :
Action of singlet oxygen on α -ketoacids. Relevance to enzymatic systems.

Table ronde Jerzy Deren

Journées d'études franco-polonaises

Organisées par le C.N.R.S. avec le concours de la Société Chimique de France et de la Société des Hautes Températures et des Réfractaires ces Journées se tiendront

du 13 au 15 septembre 1976 à l'École Nationale Supérieure de Chimie de Paris, 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris sur le thème :

Les divers états d'organisation des matériaux solides.

Organisateur : R. Collongues, E.N.S.C.P., 11, rue Pierre-et-Marie-Curie, 75005 Paris.

Le programme général de ces Journées est le suivant :

Lundi 13 septembre

8 h 30, Accueil à l'École Nationale Supérieure de Chimie.

Matin, Programme scientifique : Cristallisation et propriétés des cristaux.

Après-midi, Programme scientifique : Textures et états de cristallisation.

18 heures, Réception à l'E.N.S.C.P.

Mardi 14 septembre

Matin, Programme scientifique : Ordre-désordre; défauts ponctuels.

Après-midi, Programme scientifique : Défauts étendus; désordres planaires.

Mercredi 15 septembre

Matin, Programme scientifique : Verres et composites.

Après-midi, Programme scientifique : Surfaces, frittage et réactivité.

Discussion générale.

On trouvera ci-dessous le programme scientifique de ces Journées.

Lundi 13 septembre

R. Pampuch (Instytut Inżynierii Materialowej A.G.H. Krakow) :

Crystallization of covalently bonded solids.

G. Le Flem (Laboratoire de chimie du solide, Bordeaux) :

Magnétisme mono, bi ou tridimensionnel et structure.

J. C. Bernier et A. M. Lejus (E.N.S.C. Strasbourg et E.N.S.C. Paris) :

Influence de l'anisotropie structurale sur les propriétés magnétiques et mécaniques de monocristaux d'oxydes de lanthanides.

K. Haberko (Instytut Inżynierii Materialowej A.G.H. Krakow) :

Crystallization of gels in some ZrO₂-alkaline earth oxides systems.

Film : *High temperature crystallization.*

W. Truszkowski (Zakkad Podstaw Metalurgii Pan, Krakow) :
Sur les états extrêmes d'orientation cristallographique dans les métaux c.f.c.
R. Penelle, J. P. Mardon, P. Dervin et P. Lacombe (Laboratoire de métallurgie, Orsay) :
Application de l'analyse tridimensionnelle à l'étude des textures de laminage et de recristallisation du titane.
A. Riesenkampf (Zakkad Podstaw Metalurgii Pan, Krakow) :
Électrocrystallisation et propriétés des alliages à base de fer, de nickel et de cobalt.
Vu Quang Kinh et E. Chassaing (Centre d'Études de Chimie Métallurgique, Vitry-sur-Seine) :
État de cristallisation et propriétés des alliages Ni-Mo et Co-Mo électrodéposés.

Mardi 14 septembre

F. Bley (Laboratoire de métallurgie structurale des alliages ordonnés, E.N.S.C., Paris) :
Développement des domaines ordonnés dans les solutions solides métalliques. Exemple des permalloys.
D. Michel (Laboratoire de chimie appliquée de l'état solide, E.N.S.C., Paris) :
Les états ordonnés dans les structures de type fluorite. Application de la spectroscopie Raman.
A. Stoklosa (Instytut Inżynierii Materialowej A.G.H. Krakow) :
Defect structure and self diffusion in nickel sulfides.
O. Gorochov (Laboratoire de chimie structurale, Université R. Descartes, Paris) :
Transition métal-non métal de Ni_{1-x}S. Propriétés de transport et structure.
G. Béranger et P. Hoch (Laboratoire de métallurgie, Orsay) :
Relations entre nature des défauts et mécanismes de transport dans le sesquioxyde de chrome Cr₂O₃.
S. Mrowec (Instytut Inżynierii Materialowej A.G.H. Krakow) :
Extended defects in transition metal oxides.
J. F. Baumard (Centre de Recherches sur la Physique des Hautes Températures, Orléans) :
A study of non-stoichiometry in reduced rutile at high temperatures by means of transport properties.
J. Haber (Zakkad Katalizy i Fisykochemii Powierzchni Pan, Krakow) :
Les défauts de cisaillement étudiés par la spectrométrie de photo-électrons.
M. Danot, L. Trichet et J. Rouxel (Laboratoire de chimie minérale, Nantes) :
Facteurs physiques et structuraux dans les composés intercalaires alcalins des chalcogénures bidimensionnels. Une nouvelle classe de conducteurs ioniques bidimensionnels.

Mercredi 15 septembre

E. Görlich (Instytut Inżynierii Materialowej A.G.H. Krakow) :
Structure and phase transformations in glass.
P. Joly (Centre Européen de Recherches Corning) :
Exemples de relations statistiques entre compositions et propriétés des verres.
Z. Poniewierski (Instytut Inżynierii Materialowej Politechniki, Warszawa) :
Effet du type de modification sur la micro-structure de l'eutectique aluminium-silicium.
F. Durand (Laboratoire de thermodynamique et physico-chimie métallurgiques, E.N.S.E.E., Grenoble) :
Les eutectiques lamellaires, exemple de matériaux composites organisés.

J. Bénard (Laboratoire de physico-chimie des surfaces, E.N.S.C., Paris) :
Aspects nouveaux de l'adsorption des gaz sur les métaux.
D. Broussard et Y. Lazennec (Centre de Recherches de la Compagnie Générale d'Électricité, Marcoussis) :
Carbure de silicium. Relations entre la composition, les paramètres de frittage et les propriétés finales de matériaux frittés sous charge.
P. Barret (Laboratoire de recherches sur la réactivité des solides, Dijon) :
Analyse et modes d'expression des mécanismes cinétiques dans les réactions de matériaux métalliques et minéraux.
Discussion générale.

Colloque national sur la chimie du phosphore

Un Colloque national sur la chimie du phosphore aura lieu à Toulouse les 23, 24 et 25 septembre 1976, simultanément avec les Journées des aziridines. Des conférences d'intérêt général sont prévues; les professeurs Katritzky (Norwich) et Goshez (Louvain-la-Neuve) ont déjà donné leur accord de participation. Une trentaine de communications sur la chimie du phosphore seront acceptées. Toutes les personnes intéressées sont priées de prendre contact avant le 15 juin, avec MM. J. P. Majoral ou A. Munoz, Laboratoire des hétérocycles du phosphore et de l'azote, Université Paul-Sabatier, 31077 Toulouse Cedex.

Groupe CONCOORD

La prochaine réunion du groupe CONCOORD aura lieu à la Roche du Theil aux environs de Rennes du 20 au 24 septembre 1976 et sera centrée sur les thèmes suivants : *Techniques d'étude et d'analyse (E.S.C.A., spectroscopie photoélectronique, Raman de résonance); méthodes de synthèse; composés à liaison métal-métal; bioinorganique et catalyse.*
Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser à M. D. Grandjean, Laboratoire de cristallographie, Faculté des Sciences, 35031 Rennes Cedex.

Institut Supérieur de Sécurité Incendie (INSSI)

Depuis sa création en 1967, l'INSSI s'attache à perfectionner dans toutes les branches d'activité de l'industrie et du commerce ceux auxquels les dirigeants d'entreprises ont délégué les responsabilités de la sécurité incendie. Ainsi, 426 de ces responsables ont reçu l'« Agrément » du Centre National de Prévention et de Protection, seul titre de qualification en France permettant en outre aux entreprises les employant de bénéficier d'un rabais sur leur prime d'assurance incendie. L'organisation générale repose sur deux cycles :
● Cycle préparatoire, ou par correspondance de novembre à mai, ou sous forme de stage résidentiel de deux semaines à Paris, sanctionné par un examen permettant d'accéder au Cycle supérieur.

● Cycle supérieur lors d'un stage de trois semaines à Paris à l'issue duquel les stagiaires se présentent à l'« Agrément » du C.N.P.P.

Les dates des prochaines sessions au Cycle préparatoire sont les suivantes :
par correspondance : du 3-11-76 au 30-4-77,
stages résidentiels : du 25-10-76 au 6-11-76.

Des dossiers complets de candidature incluant les programmes détaillés peuvent être envoyés sans engagement, sur simple demande au C.N.P.P., Département Formation, 5, rue Daunou, 75002 Paris.

Colloque « Polymères à haute valeur ajoutée »

Organisé par la Section de l'Ouest du Groupe Français d'Étude et d'Application des Polymères (G.F.P.), ce colloque se tiendra, du 15 au 17 novembre 1976 au Centre Universitaire du Mans (inscription avant le 15 juin). Les thèmes retenus sont les suivants : *Polymères à applications spéciales et utilisation des polymères dans les conditions extrêmes. Synthèse et applications des polymères à utilisation biomédicale ou pharmaceutique. Polymères comportant des sites de réaction (synthèse, propriétés, applications).*

Pour tous renseignements, s'adresser au Secrétariat de la Section Régionale Ouest du G.F.P., Laboratoire de chimie organique macromoléculaire, Centre Universitaire, 72017 Le Mans Cedex. Tél. (43) 28.72.79.

2^e Congrès national français sur l'information et la documentation

Le deuxième congrès national aura lieu les 24, 25 et 26 novembre 1976 au Palais des Congrès-C.I.P., Porte Maillot à Paris. Ce congrès organisé par l'A.D.B.S. (Association des Documentalistes et des Bibliothécaires Spécialisés) et l'A.N.R.T. (Association Nationale de la Recherche Technique, Commission Information et Documentation) est placé sous l'égide du Bureau National de l'Information Scientifique et Technique. Il s'adresse à tous les spécialistes du traitement de l'information scientifique : documentalistes, informaticiens, bibliothécaires, étudiants, ...

La première journée qui réunira les participants en une séance plénière se propose de faire le point de l'évolution des problèmes liés à l'information scientifique et technique, sous leurs différents aspects : politiques, psychologiques, techniques et économiques. Au cours de la deuxième journée, une série de tables rondes est prévue, les participants pourront s'interroger sur différents thèmes d'actualité : les mini-ordinateurs, les petits centres de documentation et leurs problèmes spécifiques, la déontologie de la documentation, les banques de données, la documentation et les brevets, et la documentation économique. Enfin, pendant la séance plénière de la

troisième journée, les problèmes liés à la formation et à la qualification des spécialistes du traitement de l'information seront examinés.

Les droits d'inscription ont été fixés à : 500 F pour les membres de l'A.D.B.S. et de l'A.N.R.T., 600 F pour les autres participants, 200 F pour les étudiants, (nombre de places limité à 75). Les inscriptions sont reçues dès maintenant par la S.O.C.F.I. qui assure le secrétariat du Congrès (S.O.C.F.I., 7, rue Michel-Ange, 75016 Paris).

Stage de spectrométries infrarouge et Raman

Ce stage, organisé sous le triple patronage de l'Université de Bordeaux I, du G.A.M.S. et du C.N.R.S., aura lieu du 6 au 8 décembre 1976 au Laboratoire de spectroscopie infrarouge de l'Université de Bordeaux I, 351, cours de la Libération, 33405 Talence. Tél. (56) 80.69.50, poste 253.

Les deux semaines de ce stage forment un ensemble homogène.

La première semaine concerne essentiellement la technique des spectroscopies infrarouge et Raman. Une part importante de l'enseignement est réservée à la manipulation des spectromètres.

La deuxième semaine est consacrée à l'interprétation des spectres infrarouge et Raman. On insiste plus particulièrement sur l'utilisation de ces résultats pour les analyses fonctionnelles et structurales.

La participation au stage suppose acquises les connaissances d'une licence ou d'une maîtrise ès sciences.

Les stagiaires non universitaires ou qui ne sont pas membres du C.N.R.S. devront verser des frais de participation. Ceux-ci s'élèvent à 1 200 F pour l'ensemble du stage; ils sont déductibles de la taxe de formation versée par l'entreprise dans les

conditions fixées par la loi du 16 juillet 1971. Pour tous renseignements complémentaires, s'adresser au Laboratoire.

Séminaire de R.M.N. Bruker

Le séminaire de R.M.N. 1976 s'est déroulé au Liebfrauenberg du 5 au 10 avril dernier. Le sujet de ce séminaire portait sur l'étude des phases organisées par les différentes techniques de R.M.N., échos de spins, R.P.E.

Les résumés des conférences et communications sont actuellement disponibles à l'adresse suivante : Secrétariat Séminaire R.M.N., Bruker Spectrospin S.A., B.P. 56, 67160 Wissembourg.

Appels d'offres

Appel d'offres de la Commission des Communautés européennes

La Commission des Communautés européennes est chargée d'exécuter un programme de recherche et développement en matière d'environnement pour une période de cinq ans débutant en 1976 et se terminant le 31 décembre 1980.

Les crédits consacrés à ce programme de recherche s'élèvent à 16 millions d'unités de compte.

La motivation essentielle du second programme, comme pour le premier, est de fournir les connaissances scientifiques et techniques nécessaires à l'exécution du Programme d'action des Communautés européennes en matière d'environnement (J.O. des C.E., Vol. 16 n° C 112, 20 décembre 1973) et de promouvoir la coordination des recherches entreprises dans le domaine de l'environnement par les États membres. La Commission souhaite recevoir des propositions de participation à ce programme de recherche et développement par la voie de contrats à frais partagés (en règle géné-

rale sur la base 50-50 %). Les propositions peuvent être présentées par toute personne physique ou morale publique ou privée, toute institution ou tout groupement de personnes établis sur le territoire des États membres. Elles devront contenir des renseignements aussi détaillés que possible tant sur le proposant lui-même que sur la nature et le coût des recherches que ce dernier s'offre à exécuter.

Les propositions pour la première phase du programme doivent être soumises avant le 30 juin 1976. Le contrat initial pourra couvrir une période maximum de trois ans; il pourra être renouvelé.

Les propositions seront traitées confidentiellement.

Les formulaires pour la présentation des propositions ainsi que toute information supplémentaire, y compris précisions concernant les thèmes de recherche, peuvent être obtenus à l'adresse suivante : Commission des Communautés européennes, Direction Générale XII, Recherche, Science et Éducation, Programme recherche environnement, 200, rue de la Loi, 1049 Bruxelles, Belgique.

Appels d'offres du Ministère de la qualité de la vie

Dans le cadre des actions de recherches de ce Ministère deux appels d'offres sont lancés :

- l'un par le Comité scientifique « Eau » présidé par le professeur Escande,
- l'autre par les Comités scientifiques « Eau », « Pollution atmosphérique », « Sols et déchets solides » destiné à prévenir les pollutions et nuisances industrielles.

Les avant-projets ou déclarations d'intention doivent être envoyés avant le 30 juin à l'adresse suivante (où tous renseignements complémentaires peuvent être demandés) : Service des Affaires scientifiques, A l'attention de M. P. R. Philip, Secrétariat général du Haut Comité de l'environnement, Ministère de la qualité de la vie, 14, boulevard du Général-Leclerc, 92521 Neuilly-sur-Seine.

Informations S.C.F.

- 36 Journées de chimie organique d'Orsay : Conférenciers et conférences
- 39 Communiqués
- 39 Division de chimie analytique : Journées sur la caractérisation des solides non cristallins, 8-10 décembre 1976
- 39 Division de l'enseignement de la chimie : Compte rendu de la XV^e Rencontre des enseignants de la chimie ; Stages en milieu industriel
- 39 Section de l'Ouest : Journées des 18 et 19 novembre 1976
- 39 Compte rendu des séances des Sections régionales
- 42 Nouveaux Membres
- 43 Nécrologie
- 43 Demandes et offres diverses
- 44 Sommaires des fascicules de mai-juin 1976 du B.S.C.F.
- 47 Fiche d'inscription aux Journées de chimie organique d'Orsay (rectificatif)

A l'attention des organisateurs de réunions annoncées dans *L'actualité chimique*

L'expérience montre que les délais d'acheminement de *L'actualité chimique* sont variables, et de plus en plus longs. Ainsi, nos abonnés de la région lyonnaise n'avaient pas reçu, dans la seconde quinzaine d'avril 1976, le numéro de mars déposé au Centre de tri des P et T de Chartres le 12 de ce mois.

Après diverses réclamations de notre part, les P et T ont reconnu que, si la presse hebdomadaire était distribuée, avec une certaine célérité, les publications mensuelles pouvaient, pour diverses raisons, être acheminées avec d'importants retards.

En conséquence, il est donc nécessaire qu'une réunion prévue dans la première quinzaine d'un mois donné, m , soit annoncée dans le numéro du mois précédent ($m - 1$) de *L'actualité chimique*. Les documents concernant cette réunion devront donc parvenir à la Rédaction au plus tard le 15 du mois $m - 2$.

Nous demandons aux organisateurs de tenir compte de cette information pour établir le calendrier de leurs réunions de l'année universitaire 1976-1977.

Les Journées de Chimie Organique d'Orsay

15-16-17 septembre 1976

Les organisateurs des Journées d'Orsay 1976, désireux, malgré la conjoncture défavorable, de maintenir et si possible d'améliorer encore cette belle manifestation de la chimie organique française, ont décidé d'apporter les quelques innovations suivantes :

- les conférences seront au nombre de neuf : *trois conférences générales et six (trois + trois) données* dans le cadre de deux symposiums ;
- toutes les communications seront faites par « affiches » comme l'an dernier ;
- comme l'an dernier également une contribution financière sera demandée à chaque participant.

Conférences générales

C. W. Rees, Liverpool : Some New Nitrogen Heterocyclic Structures and Reactions ;

D. J. Cram, U.C.L.A. : Host-Guest Chemistry. Rational Racemate Resolution, Transport and Catalysis through Complexation.

L'accord définitif du 3^e conférencier prévu n'est pas encore parvenu au moment où nous mettons sous presse.

Symposium

Métaux de transition et synthèse organique

H. Felkin, Gif : Activation des réactifs de Grignard par les complexes du nickel ;

R. Pettit, Austin : Homogeneous Catalysts for the Direct Conversion of Carbon Monoxide and Water to Methanol and Hydrogen ;

C. P. Casey, Madison : Model Studies of the Olefin Metathesis Reaction.

Symposium

R.M.N. du ¹³C

G. J. Martin, Nantes : Applications structurales et dynamiques de la R.M.N. du carbone à l'étude d'intermédiaires réactionnels ioniques ;

A. I. Scott, Yale : Biosynthesis of Porphyrins and of Vitamin B₁₂ ;

W. V. Philipsborn, Zurich : ¹³C-N.M.R. of transition metal complexes and their structure and dynamics in solution.

Communications

1. *Toutes seront données par « affiches »*. Elles seront regroupées en cinq séances d'une vingtaine de communications chacune, qui dureront 1 h 30 et occuperont cinq des six demi-journées. Ces séances seront décalées par rapport aux conférences des symposiums et permettront l'assistance aux unes et aux autres. Elles auront lieu dans le

Renseignements importants

Hébergement : Une convention de location de chambres dans une résidence du campus est en cours d'engagement avec le CROUS, mais n'est toutefois pas encore acquise de façon définitive. Elle porte sur un centaine de chambres, et implique que les participants intéressés se fassent connaître le plus rapidement possible afin que l'engagement puisse être renégocié en vue d'un réajustement éventuel.

Participation aux frais : Comme l'an dernier la participation aux frais, impérative pour pouvoir communiquer, recevoir les résumés des conférences et communications, etc., est fixée à 50 F, sauf pour les étudiants, assistants et attachés de recherche, pour lesquels elle est limitée à 20 F (voir fiche d'inscription et d'hébergement).

Informations à paraître : Dans *L'actualité chimique* de juin, on trouvera les horaires et les titres des conférences et communications. Aux Journées d'Orsay, dès la veille de l'ouverture, à savoir le 14 septembre 1976 à 16 heures, il sera remis aux participants inscrits un fascicule broché comportant notamment, avec l'organigramme détaillé de cette manifestation, les photos des conférenciers, les résumés des conférences et des communications, etc.

Accueil : L'accueil des participants aura lieu dans le hall d'entrée du Bâtiment des Colloques (Bât. 338).

J. M. CONIA
F. LEYENDECKER
M. MAUMY

Bâtiment 338 dit Bâtiment des Colloques où aura lieu l'accueil des participants et où se tiendra également l'exposition de livres des différentes maisons d'édition.

2. *Un panneau de contre-plaqué* * de 1,20 × 1,20 m sera à la disposition de toute personne ou de groupe de personnes présentant une communication ; celle-ci y sera « affichée » le plus astucieusement possible et son auteur ou l'un des auteurs se tiendra près d'elle pendant la durée de l'exposition (— 1 h 30) à la disposition des congressistes pour répondre à leurs questions et participer aux discussions.

Sur une hauteur de 20 cm environ, la partie supérieure du panneau devra comporter, en grosses majuscules, écrites par exemple sur trois feuilles de papier 21 × 30 cm disposées horizontalement et bout à bout, et fixées au moyen d'un ruban adhésif *, le titre de la communication et les noms du (ou des) auteur(s) et du laboratoire. Au-dessous il restera assez d'espace pour placer par exemple une douzaine d'autres feuilles 21 × 30 cm ou une surface de papier équivalente, qui comporteront les éléments essentiels de la communication. Bien sûr, celle-ci devrait être d'autant plus efficace qu'elle aura un caractère publicitaire : peu de texte, mais surtout des formules, des graphiques, des titres et des sous-titres, l'essentiel devant être déchiffrable à 2 ou 3 m de distance. Comme pour les communications orales on peut prévoir que clarté et concision devraient être les qualités principales de ces « affiches ».

3. Toute demande de communication « par affiche » reste assortie de l'obligation d'*envoi du résumé* traditionnel destiné à être publié et qui devra parvenir

avant le 20 juin 1976

à M. Leyendecker, Secrétaire de la Division de Chimie Organique, Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

* Fourni par les organisateurs.

Conférenciers et conférences des Journées d'Orsay

Charles W. Rees



Charles W. Rees was born in Egypt in 1927. He took his Ph. D. with Professor N. B. Chapman at the University College, Southampton and spent his first two postdoctoral years with Professor A. Albert at The Australian National University. He was assistant lecturer and lecturer at Birkbeck College London (1955-1957) where he worked with Professor W. G. Overend, and then lecturer and reader at King's College London (1957-1965). Here he collaborated for several years with Professor D. H. Hey on various aspects of heterocyclic chemistry. He was professor of chemistry

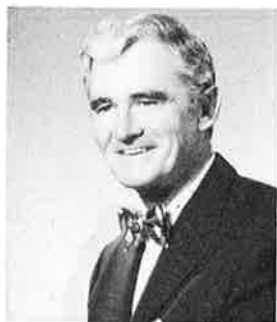
at the University of Leicester for four years before moving to his present chair of organic chemistry in the University of Liverpool in 1969.

His research interests have ranged widely over mechanistic and synthetic organic and organometallic chemistry: much of this work has been concerned with the role of the reactive intermediates, carbenes, nitrenes, and arynes, in organic reactions, particularly those of nitrogen heterocyclic compounds. Recent work has included new ways of generating these intermediates and the synthesis of new heterocyclic systems, both stable and transient, such as 1*H*-azirines, azetes and 1,2,3-triazepines.

Some new nitrogen heterocyclic structures and reactions

The preparation of sulphimides, $RN = SMe_2$, and their use in the synthesis of various heterocyclic systems, together with alternative syntheses and the chemistry of some of these systems will be described. The generation, cyclisation and cycloaddition reactions of a new functional group, *C*-nitrosoimines, will be described, together with some new molecular rearrangements which were uncovered during their study. If time permits some new chemistry of derivatives of the antiaromatic azacyclobutadiene (azete) system will also be presented. (*The University of Liverpool*).

Donal J. Cram



Donal J. Cram, born 1919 in Vermont, U.S.A., obtained degrees at Rollins College (B.A., 1941), the University of Nebraska (M.S., 1942) and Harvard (Ph.D., 1947). At the University of California at Los Angeles he was an American Chemical Society Fellow (1947), Assistant Professor (1948), Associate Professor (1951), Professor (1956), where he has remained.

Professor Cram is author or coauthor of about 270 research papers that reflect the joint efforts of 80 students who have obtained their Ph.D. degrees under his supervision, and 53 post-doctoral investigators who have come

from 18 different countries to work with him. Of these former co-workers, 45 now occupy professorial positions in Colleges or universities. He pioneered the following research fields in organic chemistry: design and synthesis of host compounds that selectively complex, orient and catalyze the reactions of guest compounds (enzyme imitators); carbanion structure and stereochemical capabilities; cyclophane chemistry; phenonium ions (bridged carbonium ions); open-chain conformational analysis; and stereochemistry of substitution reactions at sulfur. His research has been honored by a variety of Plenary Lectureships, Visiting Lectureships and by many Awards.

Professor Cram has contributed materially to the teaching of organic chemistry through his textbook (with Professor George Hammond and later with Professor James Hendrickson), « Organic chemistry ». Published in 1959, it has had five English editions and has been translated into eight languages. The organization was adapted to a more elementary presentation in « Elements of Organic Chemistry » by Richards, Cram and Hammond, 1969, which has appeared in

three foreign languages. His monograph « Fundamentals of Organic Chemistry », 1965, was the first book in its field, and was translated into Russian. He has contributed chapters to three other monographs (1956, 1972 and 1975).

He is married to Jane Maxwell Cram, formerly Professor of Chemistry at Mount Holyoke College. Together they are writing currently an elementary organic textbook. They both enjoy tennis, skiing, surfing and music.

Host-guest chemistry. Rational racemate resolution, transport and catalysis through complexation

Synthetic organic host compounds have been designed and synthesized that complex and lipophilize selectively organic guest compounds. By complementary arrangements of binding sites and chiral steric barriers in host and guest, rational optical resolutions of the α -amino acid and α -amino ester families have been developed. Chiral recognition between hosts and guests by factors as high as 50 have been obtained.

Host compounds covalently bound to resins exhibit the same chiral recognition in complexation as they do in solution in extraction or transport experiments. Many total optical resolutions by chromatography have been performed. A host compound has been synthesized that performs the transacylase function. It possesses some of the properties of the enzymes papain and trypsin. This host compound binds and orients amino ester salts by hydrogen bonding their ammonium ions. Attached to the host is a strategically located SH group, which displaces the ester group and in turn is displaced by the hydroxylic solvent. The reaction occurs about 1 000 times as fast as a noncomplexing model. Unlike the model, the catalyst shows chiral recognition by catalyzing the reaction of one enantiomer more than the other by about a factor of 10. The factors vary in a systematic way as the R groups of different amino esters are changed. (*University of California at Los Angeles, Los Angeles, California 90024*).

H. Felkin



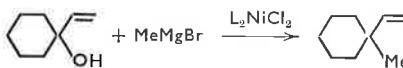
H. Felkin est né en 1922 à Neuilly-sur-Seine. Après des études de chimie à l'Université de Genève, il a préparé sa thèse de doctorat à Paris, sous la direction de Mlle B. Tchoubar. Il est actuellement Directeur de recherche au C.N.R.S. et travaille à l'Institut de Chimie des Substances Naturelles, à Gif-sur-Yvette.

Les recherches de M. Felkin, initialement orientées vers les mécanismes réactionnels en chimie organique (solvolyse, induction asymétrique, organomagnésiens allyliques), concernent actuellement la chimie des complexes de métaux de transition et leurs applications éventuelles comme catalyseurs en chimie organique.

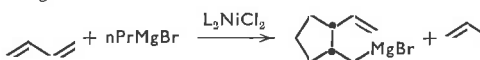
Activation des réactifs de Grignard par les complexes du nickel

Au cours des dernières années, plusieurs réactions mettant en jeu des organomagnésiens ont été découvertes qui n'ont lieu qu'en présence de quantités catalytiques de complexes du nickel. On passera brièvement en revue ces réactions, et on reviendra plus en détail sur deux d'entre elles :

a) La réaction entre les alcools allyliques et les organomagnésiens, qui conduit à des produits alkylés, par exemple :



b) La réaction entre le butadiène et les organomagnésiens, qui conduit stéréosélectivement au bromure de *cis*-(vinyl-2 cyclopentyl)méthylmagnésium :



(*Institut de Chimie des Substances Naturelles, 91190 Gif-sur-Yvette*).

R. Pettit

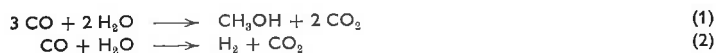
Photo
non parvenue

R. Pettit was born in Adelaide, South Australia, in 1927. He took a first Ph.D. at the University of Adelaide in 1953, and a second one in 1957 at the University of London, Queen Mary College. After having been there overseas Scholar (1952-1954) he became Associate Professor (1960-1963) and Professor at the University of Texas since 1963.

Homogeneous catalysts for the direct conversion of carbon monoxide and water to methanol and hydrogen

A plausible scheme for the use of low grade carbon sources (e.g. coal, lignite or garbage) as replacement for petroleum in the production of liquid fuels and critically important chemicals such as hydrogen could comprise of their conversion first to carbon monoxide and thence to methanol and hydrogen.

The paper will report on the development of homogeneous transition metal catalysts which catalyse the following reactions :



(University of Texas).

Charles F. Casey



Charles P. Casey was born in St. Louis, Missouri in 1942. He received a B.S. degree from St. Louis University. He received his Ph.D. in 1968 from M.I.T. where he studied organocopper chemistry under the direction of Professor George Whitesides. After a brief postdoctoral appointment in the labs of Professor Paul Bartlett at Harvard, he joined the staff of the University of Wisconsin where he is now Associate Professor of Chemistry. His research interests include the chemistry of metal carbene complexes, development of new synthetic reactions of organocopper compounds, and the

study of the mechanisms of metal-catalyzed olefin isomerizations and of carbonyl insertion reactions.

Model studies of the olefin metathesis reaction

The reactions of metal carbene complexes with alkenes will be discussed as a model for the active catalytic species in the olefin metathesis reaction, (Diphenylcarbene) pentacarbonyltungsten (0), $(\text{CO})_5\text{WC}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$, is less stable and more reactive towards alkenes than heteroatom stabilized carbene complexes. Alkenes react with $(\text{CO})_5\text{WC}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ to give cyclopropanes and alkene scission products. These reactions are interpreted in terms of the reversible formation of a metalocyclobutane from a metal complex containing both a co-ordinated carbene and a co-ordinated alkene. The equilibrium between a metalocyclobutane and a metal complex containing both an alkene and a carbene ligand provides a sufficient mechanism for olefin metathesis.

The olefin metathesis reaction shows a pronounced structural selectivity. The relative rates of metathesis decrease in the order : (1) the degenerate exchange of methylene units between terminal alkenes; (2) cross metathesis of terminal and internal alkenes; (3) metathesis of internal alkenes; (4) metathesis of terminal alkenes to give ethylene and internal alkenes. To understand this reactivity pattern in terms of the metalocyclobutane mechanism for olefin metathesis, we have studied the reaction of $(\text{CO})_5\text{WC}(\text{C}_6\text{H}_5)_2$ with a series of unsymmetrical alkenes to determine which alkylidene fragment of an alkene is preferentially transferred to the carbene ligand to form a new alkene. In addition, we have studied the relative reactivity of a series of alkenes towards 1. We have found: (1) that the least substituted alkylidene unit of an alkene is transferred to the initial carbene ligand and (2) that less substituted alkenes are more reactive towards 1. These two observations allow an explanation of the observed relative reactivities of alkenes in the olefin metathesis reaction.

In addition, the use of $(\text{CO})_5\text{WC}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CH}_3$ and $(\text{CO})_5\text{WC}(\text{C}_6\text{H}_5)\text{H}$ as model compounds for the study of the stereochemistry of olefin metathesis will be discussed.
(University of Wisconsin).

G. J. Martin



G. J. Martin est né à Paris en 1932. Ingénieur E.N.S.C.P. en 1955, il a préparé sa thèse sous la direction du Professeur H. Normant sur la synthèse organométallique de cétones éthyléniques. Après un stage de R.M.N. accompli au Laboratoire du Professeur R. Freymann (1962) il est nommé Maître de Conférences à l'Université de Nantes en 1964, puis Professeur titulaire en 1970.

Son domaine d'intérêt est l'étude de la réactivité chimique par R.M.N. : méthodologie de la R.M.N. dynamique (^1H , ^{13}C , ^{15}N) et applications stéréochimiques et mécanistiques (intermédiaires ioniques électrophiles ou nucléophiles azotés).

Applications structurales et dynamiques de la R.M.N. du carbone à l'étude d'intermédiaires réactionnels ioniques

L'intérêt de la R.M.N. du carbone dans la résolution de problèmes structuraux et mécanistiques est illustré par l'étude d'intermédiaires ioniques azotés. L'action des acides de Lewis sur des carboxamides peut conduire à différents types de complexes d'association susceptibles d'évoluer ou non vers la formation de sels. Certains aspects de la réactivité des sels d'immonium $(\text{R})_2\text{N} = \text{C}(\text{X})\text{Y}^+$, B^- ont pu être expliqués par des études structurales et dynamiques en R.M.N. ^{13}C : exploitation des corrélations de $\delta^{13}\text{C}$ et $^1\text{J}^{13}\text{C}-\text{H}$, mesure des paramètres cinétiques de processus d'échange, temps de relaxation spin-réseau.

(Université de Nantes).

A. I. Scott



A. I. Scott was born in Glasgow in 1928. He graduated from Glasgow University in 1949 (Mackay Smith prize) and obtained his Ph.D. there in 1952 under the supervision of Sir James Cook and R. A. Raphael. He achieved postdoctoral work with Professor M. S. Newman at Ohio State University (1952-1953). After a stay of one year in industry (I.C.I. Nobel Division) he became Glaxo Laboratories Fellow, then I.C.I. Fellow with D. H. R. Barton (Birkbeck College and Glasgow University, 1954-1957). Lecturer at Glasgow University from 1957 to 1962 he moved then

to the British Columbia University at Vancouver as Professor of Chemistry (1962-1965). Back to England in 1965 as Professor at the University of Sussex, he joined Yale University in 1968 where he still is presently.

His research interests are : microbiological chemistry, biosynthetic pathways, biogenetic-type synthesis of alkaloids, terpenoids and antibiotics, chiroptical properties of organic molecules.

Biosynthesis of porphyrins and of vitamin B₁₂

The synthesis of the corrin nucleus by *Propionibacterium shermanii* has been shown to involve the succinate-glycine pathway via δ -amino-levalulinic acid (ALA), porphobilinogen (PBG) and more recently uroporphyrinogen III (uro'gen III), the so-called « extra » methyl groups arising from methionine. The use of ^{13}C -enriched substrates for biosynthetic studies has been particularly helpful in tracing the origin of more than half of the carbon atoms in the corrin structure and in defining the stereochemistry of the methylation process.

Recent incorporation experiments with regiospecifically synthesized, multiply labelled samples of uro'gen III will be described for both whole cell and cell-free systems of *P. shermanii*. On the basis of these experiments theoretical proposals for the biosynthesis of vitamin B₁₂ will be made. Preliminary experiments designed to test these proposals and those previously suggested for the biosynthesis of porphyrins will be discussed.

Communiqués

Division de chimie analytique

Groupe de thermodynamique expérimentale

Journées des 8, 9 et 10 décembre 1976
sur la caractérisation des solides non cristallins

L'École Centrale de Lyon et l'Institut de Physique Nucléaire organisent trois journées d'étude sur la caractérisation de solides non cristallins. Placée sous l'égide de la Société Chimique de France, de la Société Française de Physique, du C.E.A. (D.A.M.) et de la D.G.R.S.T., le but de cette réunion est de provoquer la rencontre de scientifiques d'horizons très divers (spécialistes de verres à oxydes, verres semi-conducteurs...) mais travaillant sur les problèmes de caractérisation de solides non cristallins.

Ces journées se dérouleront les 8, 9 et 10 décembre 1976 à l'Institut de Physique Nucléaire.

Les thèmes retenus pour ces journées correspondent aux grandes classes des méthodes de caractérisation de ces matériaux :

- méthodes thermiques et mécaniques,
- méthodes optiques et acoustiques,
- méthodes électriques.

Les problèmes liés aux méthodes directement axées vers l'étude des ordres à courte distance (diffractions neutroniques, X...) et de la composition ou de l'état chimique (sondes et spectroscopies diverses) étant trop vastes pour être abordés durant ces trois jours seront uniquement traités sous forme d'exposés généraux.

Chacun des trois thèmes retenus sera illustré par des conférences suivies de communications.

Les propositions de communications (titre et résumé) devront parvenir aux organisateurs avant le 15 septembre 1976.

Le montant des frais d'inscription à cette réunion est fixé à 150 F.

Organisation

J. M. Mackowski, Laboratoire de chimie nucléaire, Institut de Physique Nucléaire, Université Claude-Bernard, 43, boulevard du 11-Novembre-1918, 69621 Villeurbanne,
C. Martelet, Laboratoire de chimie, École Centrale de Lyon, B.P. 163, 36, route de Dardilly, 69130 Écully.

Division de l'enseignement de la chimie

Compte rendu de la XV^e Rencontre des enseignants de la chimie Journée de la Division de l'enseignement

La XV^e Rencontre des enseignants de la chimie s'est déroulée à l'U.E.R. Sciences de l'Université de Saint-Étienne du 22 au 24 mars 1976. C'est notre collègue Tranquard, professeur à l'Université de Lyon, qui a assumé la responsabilité de son organisation. Cent neuf enseignants ont participé aux séances, dont une vingtaine de professeurs de l'enseignement secondaire.

Le thème central des conférences et débats, a porté sur la formation des Maîtres, comme l'indique le programme ci-dessous :

- (1) *La formation des Maîtres de l'enseignement secondaire*, par M. G. Aubert (professeur à l'Université de Grenoble).
- (2) *Training of Chemistry Teachers in the various countries of Europe*, par M. M. J. Frazer (professor of Chemical education, University of East Anglia).
- (3) *La (dé)formation des Maîtres: fiction et réalités. Possibilités concrètes*, par M. Gomeil (professeur à l'Université de Poitiers).
- (4) *Le stage en usine. Son rôle dans la formation du professeur de chimie*, par M. H. Latreille (I.N.S.A. de Lyon).
- (5) *Notions fondamentales et culture scientifique. Conséquences sur la formation des Maîtres*, par M. G. Germain (Chargé de cours à l'Université de Nancy).
- (6) *La psychopédagogie et la formation des Maîtres*, par M. L. Piloz (professeur à l'E.N.N.A.).
- (7) *Méthodologie de la recherche et de l'enseignement à Tunis*, par M. M. L. Bouguerra (professeur à la Faculté des Sciences de Tunis).

L'actualité chimique - Juin 1976

(8) *Apport de l'expérimentation fictive dans le cycle de formation des Maîtres. Exemples d'application en chimie-physique*, par MM. J. H. Basso, D. Cabrol et C. Cachet (Groupe de Renovation pédagogique, Université de Nice).

(9) Conclusion de la XV^e Rencontre et perspectives pour 1977.

Un résumé de chaque conférence sera publié ultérieurement.

La prochaine rencontre aura lieu à Montpellier et ce sont nos collègues, Maurin, professeur, et Mme Gros, maître-assistante à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, qui ont bien voulu se charger de son organisation.

Stages en milieu industriel

Au cours de la XV^e Rencontre des enseignants de chimie, Henri Latreille, de l'I.N.S.A. de Lyon, a fait savoir que *les stages d'un an en milieu industriel* étaient encore possibles en 1976-1977, pour les enseignants dépendant du Secrétariat d'État aux Universités.

S'adresser d'urgence au Secrétariat d'État aux Universités, Bureau de la formation continue (D.E.S.U.R. 6), 61, rue Dutot, 75015 Paris, tél. : 539.25.75.

Section de l'Ouest

La Section de l'Ouest organise à Brest, les 18 et 19 novembre 1976, 2 journées consacrées respectivement l'une à la chimie hétérocyclique et l'autre à thème libre. Trois conférences seront prononcées par M. M. J. Royer (Paris) : *Progrès chimiques consécutifs aux recherches pharmacochimiques en série benzofurannique*, H. J. M. Dou (Marseille) : *Réactions de N et S alkylation en catalyse biphasique et triphasique*, et J. K. Gibson (Londres) : *R.P.E. de substrats métalliques*, titre non encore précisé.

Les personnes désirant présenter une communication dans le domaine des hétérocycles ou dans celui de la chimie moléculaire en général sont priées de se mettre en rapport avec les organisateurs. Les titres et résumés des communications (environ 15 à 20 lignes dactylographiées) devront parvenir avant le 10 septembre 1976 au Vice-président de la Section de l'Ouest, M. R. Guglielmetti, Laboratoire de synthèse organique, 6, avenue Le Gorgeu, 29279 Brest Cedex, tél. (98) 03.16.94 (poste 830).

Compte rendu des séances des Sections régionales

Section de Dijon-Besançon

Réunion du samedi 15 novembre 1975

Présidence : M. Fournari

Au cours de cette réunion, la conférence suivante a été prononcée : *Analyse conformationnelle en chimie moléculaire, heureux exemples de mariage entre la théorie et l'expérience*, par M. le Professeur J. F. Labarre.

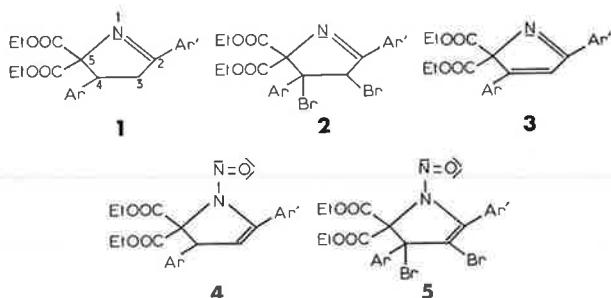
Les recherches ainsi exposées ont valu au groupe du Professeur Labarre le Prix Pierre Süe 1975 de la Société Chimique de France, et le détail de cette conférence sera donné dans le numéro de 1975 de la revue « Images de la Chimie » du C.N.R.S. (Département de chimie inorganique, 205, route de Narbonne, 31000 Toulouse.)

Les conférences suivantes ont ensuite été présentées :

Action de l'aminomalonate d'éthyle sur la benzylidène acétophénone et ses dérivés, par J. Koch, A. Xicluna, J. F. Robert et J. J. Panouse.

L'aminomalonate d'éthyle se condense sur la benzylidène acétophénone et certains de ses dérivés de substitution au niveau des cycles aromatiques (hydroxylés, méthoxylés, chlorés et nitrés) pour

conduire à des dérivés pyrroliniques substitués. La réaction résulte d'une déshydratation entre le reste amino et le carbonyle de la chalcone d'une part et de l'addition du reste malonique sur la double liaison d'autre part. On obtient des diaryl-2,4 diéthoxycarbonyl-5,5 Δ-1-pyrrolines **1** dont la structure est confirmée par l'analyse spectrale I.R. et R.M.N. Par action du brome on isole un dérivé de disubstitution en 3, 4 **2** et par action du chloranile un dihydro-5,5 pyrrole **3**, **1** et **2** donnent la réaction de Liebermann et il est possible d'isoler les deux dérivés nitroso **4** et **5**.



(Laboratoire de chimie pharmaceutique, U.E.R.B.E.M., Faculté de Médecine et de Pharmacie, 25030 Besançon Cedex.)

Recherches sur les composés résultant de l'action du chlorure de nitrosyle sur le limonène et sur la carvone, par M. Berard et Mme G. Doucet-Baudry.

I. L'action du chlorure de nitrosyle sur le limonène en solution dans le dioxyde de soufre liquide donne un nitrosochlorure déjà connu avec les rendements de 50 à 60 %. La réduction de ce nitrosochlorure par l'alanate de lithium donne la dihydrocarvylamine tandis que l'hydrogénation catalytique en présence de nickel de Raney conduit à la tétrahydrocarvylamine. Ces deux amines sont comparées aux amines obtenues par une autre voie.

Le filtrat de synthèse renferme du limonène et du nitrosochlorure dissous. Le filtrat laissé à la température ordinaire pendant plusieurs mois subit une évolution provoquée par la décomposition du nitrosochlorure. Une étude a révélé un produit minéral (chlorure d'ammonium) et différents produits organiques identifiés par chromatographie sur couche mince et en phase gazeuse : *p*-cymène, carvone, carvacrol, α -terpinène, *p*-méthyl, α -méthylstyrolène. Différents mécanismes réactionnels sont proposés.

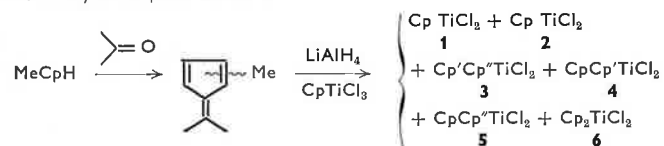
II. L'action du chlorure de nitrosyle sur la carvone en solution dans un mélange d'éther et d'éther de pétrole donne un nitrosochlorure cristallisé fondant entre 61 et 64 °C en se décomposant. Ce nitrosochlorure nouveau, peu stable est identifié par spectroscopie infra-rouge. Comme dans le cas du limonène, le chlorure de nitrosyle s'additionne sur la double liaison endocyclique et la double liaison de la chaîne isopropényle reste inchangée.

Il n'a pas été possible d'obtenir l'amine aussi bien par réduction par l'alanate de lithium que par hydrogénation catalytique. L'étude chromatographique des parties non salifiées a permis d'identifier la carvone, la carvotanacétone, la dihydrocarvone et la tétrahydrocarvone dans le cas de la réduction par l'alanate, la carvone, la carvotanacétone et le carvéol dans le cas de l'hydrogénation catalytique.

(Laboratoire de chimie générale, 32, rue Mégevand, 25030 Besançon Cedex.)

Identification des dichlorures de titanocène symétriques et dissymétriques dérivés des deux triméthyl-x,6,6 fulvènes, par MM. J. Besançon, S. Top et Mlle B. H. Tan.

L'action des organolithiens dérivés du mélange des deux triméthyl-x,6,6 fulvènes sur CpTiCl_3 entraîne un échange des coordinats cyclopentadiényle et conduit de ce fait au mélange de dichlorures symétriques et dissymétriques selon :



$\text{Cp}' = \text{C}_6\text{H}_5, \text{Me-2}, \text{CHMe}_2\text{-1}$; $\text{Cp}'' = \text{C}_6\text{H}_5, \text{Me-3}, \text{CHMe}_2\text{-1}$

Les produits **1**, **2** et **3** qui présentent deux plans de chiralité, sont en fait un mélange de deux complexes qui ont été séparés.

Pour **1** : le dérivé racémique (Rp, Rp) ou (Sp, Sp) $\text{Cp}'_2\text{TiCl}_2$ et le dérivé méso (Rp, Sp) $\text{Cp}'_2\text{TiCl}_2$.

Pour **2** : le dérivé racémique (Rp, Rp) $\text{Cp}''_2\text{TiCl}_2$ et le dérivé méso (Rp, Sp) $\text{Cp}''_2\text{TiCl}_2$.

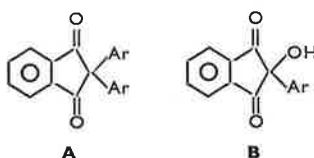
Pour **3** : les deux dérivés racémiques (Rp', Rp'') $\text{Cp}'\text{Cp}''\text{TiCl}_2$ et (Rp'', Sp'') $\text{Cp}'\text{Cp}''\text{TiCl}_2$.

La démarche utilisée pour identifier tous ces dichlorures s'appuie sur :

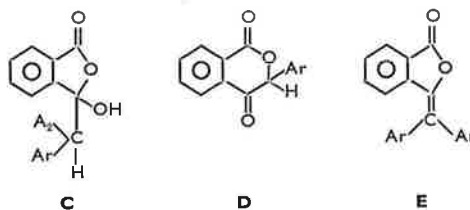
- des résultats préliminaires (C.R. Acad. Sci. Paris, série C, 1975, p. 135) qui donnent les structures des deux dichlorures **4** et **5**,
- l'approche réalisée par A. Dormond (C.R. Acad. Sci. Paris, 1974, p. 1207) pour atteindre des complexes pseudoasymétriques présentant deux plans de chiralité du type (Rp, Sp) $\text{Cp}'_2\text{TiClOw}$, (Laboratoire de polarographie organique associé au C.N.R.S., L.A. 33, Faculté des Sciences M.I.P.C., 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon, France.)

Réactivité de la ninhydrine vis-à-vis de différents éthers phénoliques, par MM. H. de Rogier, Nguyen Dinh et A. Martinet.

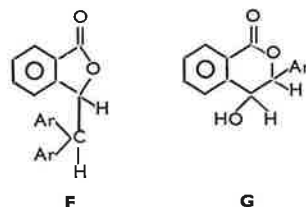
Par action de la ninhydrine sur différents éthers phénoliques nous obtenons soit des diaryl-2,2 indanediones-1,3 (A) soit des aryl-2 hydroxy-2 indanediones-1,3 (B).



L'action de la potasse méthanolique sur les composés A conduit à des (diaryl méthyl)-3 hydroxy-3 phtalides (C) qui par action d'un mélange d'anhydride acétique et de pyridine se déshydratent en (diaryl méthylène)-3 phtalides correspondants (E). Les composés B conduisent par hydrolyse alcaline aux aryl-3 dihydro-3,4 isocoumarinones-4 (D).



La réduction en milieu alcalin de C par l'alliage de Raney conduit à des (diaryl méthyl)-3 phtalides (F); alors que, dans les mêmes conditions, les composés D conduisent aux aryl-3 hydroxy-4 dihydro-3,4 isocoumarines (G).

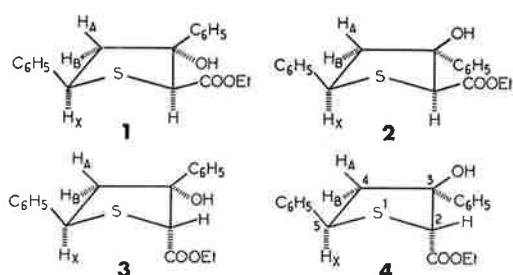


(Laboratoire de chimie organique 1^{er} Cycle, La Bouloie, Route de Gray, 25030 Besançon Cedex.)

Stéréospécificité de la condensation du thioglycolate d'éthyle sur la benzylidène acétophénone, par J. F. Robert, A. Xicluna et J. J. Panouse.

Au cours de la condensation du thioglycolate d'éthyle sur la benzylidène acétophénone en présence de pipéridine on observe la formation d'éthoxycarbonyl-2 hydroxy-3 diphenyl-3,5 tétrahydrothiophène. Il existe 3 centres d'asymétrie au niveau des carbones-2, 3 et 5 : il est donc logique d'attendre la formation de 4 diastéréoisomères racémiques. L'analyse spectrale R.M.N. montre l'existence d'un seul isomère inactif. Par complexation à l'europlum la valeur des pentes observées pour les différents protons laisse penser que la configuration du composé isolé est **4**. Cette structure permet d'expliquer certaines réactions telles que la déshydratation en 3, 4 et la

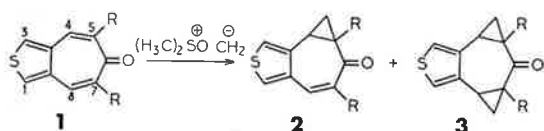
lactonisation observée au cours de la condensation du thioglycolate d'éthyle sur une hydroxy-2' chalcone.



(Laboratoire de chimie pharmaceutique U.E.R.B.E.M., Faculté de Médecine et de Pharmacie, 25030 Besançon Cedex.)

De quelques problèmes structuraux en série thiophénohomotroponique, par B. Hanquet, R. Guillard et P. Fournari.

L'action du méthylure de diméthylsulfoxonium sur un thiophéno[c]tropone **1** portant en 5 et 7 deux substituants identiques peut *a priori* conduire aux deux types de produits **2** et **3** :



Un composé de type **3** pouvait présenter une configuration *cis* ou *trans*.

Avec $R = C_6H_5$, l'expérience montre que, selon les modalités opératoires mises en œuvre, on obtient soit la monohomotroponone **2** et une bishomotroponone **3a** soit deux bishomotropones isomères **3a** et **3b**.

Les caractéristiques R.M.N. des deux homotropones sont très voisines et la configuration de **3a** et **3b** ne peut être établie par l'analyse des spectres.

Par réduction sélective, chacune des bishomotropones conduit à un alcool, respectivement **3a'** et **3b'**.

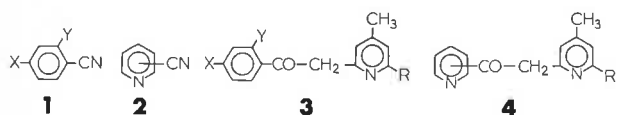
L'examen comparatif des spectres R.M.N. de **3a'** et **3b'** permet d'attribuer de façon non ambiguë une configuration à chacun des alcools et, par voie de conséquence, aux bishomotropones **3a** et **3b** dont ils dérivent.

(Laboratoire de polarographie organique associé au C.N.R.S., L.A. 33, 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon.)

Métabolisation sélective de la lutidine-2,4 et de la s-collidine; application à la condensation avec divers nitriles aromatiques; compétition entre addition nucléophile au groupe nitrile et substitution nucléophile aromatique, par P. L. Compagnon et O. Compagnon.

La métabolisation sélective du méthyle en -2 ou -4 de la lutidine-2,4 et de la s-collidine est utilisée à la condensation avec des benzonitriles substitués **1** et les 3-cyanopyridines **2**.

A. Après métabolisation sélective du méthyle en -2 par C_6H_5Li dans Et_2O anhydre, les nitriles **1** et **2** livrent les cétones énoles attendues **3** et **4** (formation de chélates).

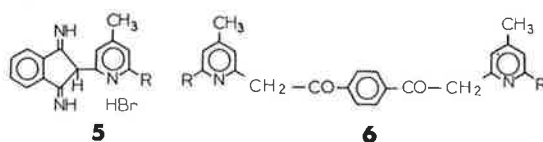


$X = H, Y = CH_3; Y = H, X = OH, OCH_3, N(CH_3)_2, F$
 $R = H$ ou CH_3

La température optimale de condensation dépend de la nature de X et de Y (électro-accepteurs ou -donneurs). Ortho- et téré-phthalonitriles livrent respectivement une diimine énolesée **5** et une dicéto symétrique **6**.

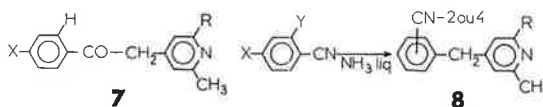
La condensation échoue même à $-70^\circ C$ avec le *p*-nitrobenzonitrile (résinification).

L'actualité chimique - Juin 1976



B. Après métabolisation par $NaNH_2$ dans NH_3 liquide, les réactions observées se divisent en plusieurs groupes :

1. Les nitriles **1** à groupe donneur conduisent aux cétones non énolesées (R.M.N.) **7**.

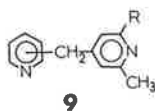


$X = O - CH_3, N(CH_3)_2$ $Y = CN, X = H$ et $Y = H, X = CN, F$

2. L'orthotolunitrile livre moins de 5% de cétone car son méthyle à H plus acide que celui des pyridines étudiées, se métalle à leur dépens. L'anion obtenu est mis en évidence.

3. Les nitriles **1** à groupe accepteur subissent *exclusivement* une SN_{Ar} livrant des phénylpyridyl-4-méthanes **8**.

4. Les cyano-2 et -4 pyridines ont un comportement *mixte*, livrant cétones et dipyridylméthanes **9**, dont la proportion est fonction de l'isomère.

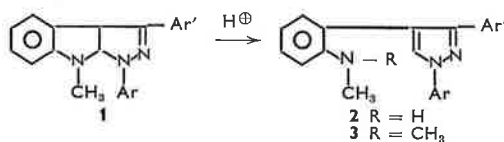


En résumé, Et_2O n'autorise que l'addition nucléophile AN au groupe nitrile, tandis que NH_3 liquide favorise les réactions de transmétabolisation et de substitution nucléophile aromatique au dépens de l'AN. Cependant malgré ces compétitions, les dérivés obtenus assurent de la sélectivité de la métabolisation des pyridines étudiées.

(Laboratoire de chimie organique, Faculté des Sciences pharmaceutiques et biologiques, 21033 Dijon Cedex.)

Cycloaddition de diarylnitrilimines au N-méthylindole, par M. Soufiaoui et B. Laude.

Le N-méthylindole a été mis en réaction avec diverses diarylnitrilimines en milieu T.H.F. à l'ébullition pendant 90 heures. On obtient dans chaque cas et, avec un rendement d'environ 30% un seul produit de cycloaddition dipolaire-1,3. Il s'agit de dérivés **1** du dihydro-3a-8a pyrazolo[3,4b]indole. Cette structure :



est compatible avec les données spectrales (U.V., I.R. et R.M.N.). Elle est démontrée par voie chimique. L'action de l'acide acétique au reflux conduit à **2** dont le dérivé méthylé **3** est synthétisé par ailleurs sans ambiguïté.

Cette ouverture acidocatalysée conduit à des dérivés **2** du triaryl-1,3,4 pyrazole dont il existe peu de représentants, leur préparation habituelle nécessitant plusieurs étapes. A la différence de Ruccia et coll. (1, 2), nous observons une ouverture du cycle indolique préférentielle à celle du cycle pyrazolinique.

(1) M. Ruccia, N. Vivona, F. Piozzi et M. C. Aversa, *Gazz. Chim. Ital.*, 1969, **99** (6), 588-599.

(2) M. Ruccia, N. Vivona, G. Cusmano, M. L. Marino et F. Piozzi, *Tetrahedron*, 1973, **29**, 3159-3164.

(Laboratoire de chimie organique du 1^{er} Cycle, Faculté des Sciences, La Bouloie, 25030 Besançon Cedex.)

Étude magnétique de l'apparition de la phase métallique lors de la réduction de l'oxyde de nickel II par l'hydrogène, par C. Flourey, B. de Rosa et L. C. Dufour *.

Des cristallites d'oxyde de nickel non stœchiométrique sont préparés à partir d'une poudre de haute pureté par chauffage à l'air à $1\ 500^\circ C$,

suivi de trempe. L'apparition du nickel, par réduction entre 200 et 300 °C, est étudiée par la mesure simultanée des variations de masse et d'aimantation magnétique.

Dans de telles conditions expérimentales, les résultats obtenus permettent de faire l'hypothèse que la majeure partie du métal apparu pour des taux de réduction inférieurs à 5% est ferromagnétique; de la comparaison des deux mesures simultanées, pondérale et magnétique, on calcule la vitesse d'extraction de l'oxygène d'excès du réseau à laquelle est associée une énergie d'activation de 14 Kcal/mole. (* Laboratoire de recherches sur la réactivité des solides, associé au C.N.R.S., L.A. 23, Faculté des Sciences Mirande, 21000 Dijon, France.)

Cinétique de déshydratation et structure cristalline,
par M. J. C. Mutin.

L'analyse détaillée de la structure de l'oxalate acide de baryum faite à la lumière des résultats de l'étude par thermogravimétrie de l'influence de la taille et du faciès des cristaux sur la vitesse de la réaction de déshydratation isotherme $H_2C_2O_4 \cdot BaC_2O_4 \cdot 2H_2O \rightarrow \alpha H_2C_2O_4 \cdot BaC_2O_4 + 2H_2O$ a permis d'expliquer deux points caractéristiques de cette réaction :

1. Le mode de transformation du solide initial consécutivement au départ de l'eau.

Le tracé des lois de vitesse $V_\alpha = f(\log \varphi)$ (V_α = vitesse de déshydratation mesurée au taux de conversion α , φ diamètre des cristaux) qui a été effectué dans le cas des trois réactions successives : première déshydratation-réhydratation-deuxième déshydratation, conduit à une confirmation des observations morphologiques faites sur des cristaux en cours et en fin de déshydratation. On constate que le départ de l'eau transforme, dès les premiers instants de la réaction, la masse des cristaux en un empilement régulier de petits « blocs » dont la forme et les dimensions sont bien définies et sont indépendantes de la taille et du faciès des cristaux de départ. Cette particularité n'explique pas l'existence dans la structure de l'hydrate de trois zones de moindre résistance qui coïncident avec des plans contenant les cations et les molécules d'eau.

2. Le rôle des faces cristallines dans l'évacuation de l'eau.

On constate d'autre part que dans le cas où les cristaux sont de forme acéculaire, la vitesse de déshydratation est maximum lorsque le rapport $\frac{\text{aire des faces (100)}}{\text{aire des faces (110)}}$ est lui-même maximum.

Le rôle prépondérant que jouent dans l'évacuation des molécules d'eau les faces (100) est confirmé par les transformations morphologiques que subissent ces deux types de faces et par l'étude cinétique réalisée sur des cristaux de forme prismatique.

Cette observation s'explique facilement compte tenu de la place des molécules d'eau dans la structure de l'hydrate et de l'arrangement des « blocs » dans le pseudomorphe.

(Laboratoire de recherches sur la réactivité des solides, Faculté des Sciences Mirande, 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon.)

L'évaporation d'un liquide : problèmes posés par l'endothermicité du changement de phase,
par A. Mokhlisse, M. Lallemand et G. Bertrand.

Dans une précédente communication (1), il a été montré que l'anomalie des courbes de vitesse-pressure dans les déshydratations est liée à l'endothermicité de la réaction et aux mauvaises conditions de transfert thermique par le gaz à basse pression.

Pour mieux cerner quantitativement le phénomène, nous avons choisi d'étudier les mêmes lois que précédemment, et dans les mêmes conditions expérimentales, à partir de l'évaporation d'un liquide, ici l'eau et l'éthanol.

a) Les résultats obtenus montrent qu'après un régime transitoire où la vitesse d'évaporation et la température du liquide décroissent simultanément, il s'établit un régime stationnaire caractérisé par : une régression linéaire de l'interface liquide-gaz,

une température du liquide constante dans le temps et dans toute la masse du liquide,

un gradient thermique dans le gaz, très important au voisinage de l'interface.

b) L'étude de la vitesse d'évaporation en fonction de la pression de la vapeur donne pour l'eau et l'éthanol une anomalie du type de l'effet Smith-Topley.

c) Sur un graphique vitesse-refroidissement du liquide, les points obtenus montrent une relation du type $v = A \cdot \Delta T + B$ (A et B constantes), excepté pour le domaine correspondant au voisinage de l'équilibre. Deux droites de pentes et d'origines différentes sont obtenues en présence ou non d'un gaz conducteur : l'hydrogène,

et on peut ainsi apprécier l'efficacité réelle de l'hydrogène en tant que gaz conducteur de la chaleur.

d) Le tracé des courbes vitesse-pressure du gaz conducteur, montre que, même pour une faible pression d'hydrogène, la diffusion régule le transfert de matière.

Pour l'eau cependant, il a été possible de mettre en évidence un petit domaine où la vitesse est augmentée par la présence du gaz conducteur. Rappelons que ce domaine était plus important pour les cinétiques de déshydratation (1).

Il semble que ces différences sont à attribuer à l'écart des coefficients de diffusion et des débits de matière qui entrent en jeu.

Les résultats précédents montrent qu'il est difficile d'obtenir une réaction se déroulant à la température fixée par l'expérimentateur, lorsqu'il s'agit d'une transformation endothermique. Il apparaît également que cette difficulté n'est pas facilement résolue par l'introduction d'un gaz susceptible d'améliorer le transfert thermique.

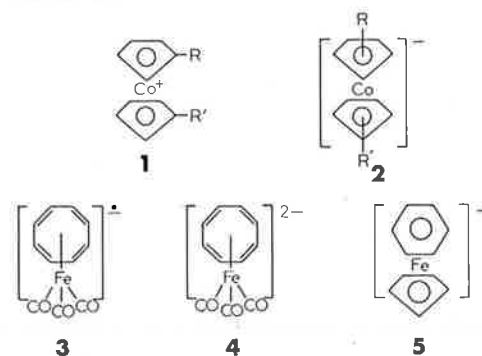
(1) *Actualité Chimique*, 1972, n° 2, p. 48.

(Laboratoire de recherches sur la réactivité des solides, Faculté des Sciences Mirande, 21000 Dijon.)

Formation et propriétés d'espèces anioniques dans quelques séries organométalliques,
par N. El Murr et E. Laviron.

Nous avons récemment signalé la préparation du premier anion métallocénique par réduction à 2 Faradays du sel de cobaltocinium 1 en anion cobaltocène (II, $R = R' = H$).

Nous avons depuis développé l'étude des anions du type 2 ($R \neq H$, $R' \neq H$) et les avons utilisés à des fins synthétiques dans la série de l'ion cobaltocinium. Nous avons ainsi obtenu aisément des dérivés dont la synthèse par voie classique est très difficile ou même impossible. Nous avons pu préparer de façon similaire d'autres anions organométalliques (3, 4, 5). Ces anions peuvent être utilisés comme produits de départ pour la synthèse d'un grand nombre de dérivés organométalliques.



(Laboratoire de polarographie organique associé au C.N.R.S., L.A. 33, Faculté des Sciences Gabriel, 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon.)

Nouveaux Membres

Sont nommés Membres de la Société Chimique de France :

MM. Badilescu Ilie, ingénieur (MM. Pannetier et Balaban).
Beaufils Jean-Pierre, ingénieur chimiste (MM. Chauvin et Commereuc).
Chevrot Claude, maître assistant (MM. Périchon et Buvet).
Cuic Louis, ingénieur de recherche (MM. Chauvin et Commereuc).
Decauchereux Jean-François, étudiant (MM. Nguyen Hoang Nam et H. Hoellinger).
Mme Jacqueline Delaunay, maître assistant (MM. Hugel et Kappenstein).
MM. Dumas Jean-Pierre (MM. Horeau et Guillaumont).
Folest Jean-Claude, maître assistant (MM. Périchon et Buvet).
Ghirardi Claude, docteur ès sciences (MM. Lerch et Friedli).
Gluntz Claude (MM. Horeau et Guillaumont).
Mme Godard Anne-Marie, aide chimiste (MM. Robba et Cuguou de Sévricourt).
MM. Gouverneur Paul, chargé de recherches du C.N.R.S. (MM. de Aguirre et van Brandt).
Jouanicou Alain, ingénieur (MM. Harran et Pinel).
Kham Khemara, chercheur (M. Périchon et Mme Sibille).
Mme Krajewski Marie-Jeanne, assistante (M. Périchon et Mme Sibille).
MM. Laurence Christian, maître assistant (MM. Wojtkowiak et Chabanel).

Lère-Porte Jean-Pierre, assistant (MM. Gromb et Petrissans).
 Lochert Pierre, docteur 3^e cycle (MM. Federlin et Solladie).
 Matis Georges (MM. Pajonk et Teichner).
 Nicolle Jean-Pierre, docteur ès sciences chimiques (M. Wakselman et Mme Beugelmans).
 Pagès Christian, pharmacien (MM. Wermuth et Flammang).
 Perron Alain, docteur 3^e cycle (MM. Piekarski et Mazet).
 Pierrard Jean-Claude (MM. Huguel et Aplincourt).
 Rimbault Jean, assistant (MM. Huguel et Aplincourt).
 Mme Rollin Yolande, étudiante 3^e cycle (MM. Périchon et Yu).
 MM. Rouland Jean-Charles (MM. Souleau et Legendre).
 Rumeau Michel, maître assistant (MM. Touzain et Renaud).
 Thomas Alan Francis, chimiste (MM. Thomel et Hederer).
 Tonnard François, maître assistant (Mme Rivet et M. Brault).
 Troupel Michel, maître assistant (MM. Périchon et Buvet).
 Viala Jean-Claude, attaché de recherches C.N.R.S. (MM. Cueilleron et Bousquet).

Nécrologie



Les Membres du Conseil et le Secrétaire de la Société Chimique de France ont été profondément peinés par la disparition de Mademoiselle Y. Fontanel, survenue le 28 avril 1976, à la suite d'une longue et douloureuse maladie. Mademoiselle Fontanel collaborait avec efficacité et dévouement à la rédaction du Bulletin de la Société Chimique de France, depuis 1969.

Demandes et offres diverses

A vendre :

Bull. Soc. Chim. de 1967 à 1974 inclus. Tables générales : a) 1917-1926 ; b) 1927-1933. Écrire à M. Jullien Paul, 9, rue des Filmins, 92330 Sceaux.

Jeune algérien, Dr en Chimie, Université de Paris, sérieuses références professionnelles (domaine élastomères, matières plastiques, chromatographie). Connaissance parfaite en langues française et arabe, notions d'anglais, étudiera toutes propositions chimiques industrielles ou commerciales pour l'Algérie. Écrire à : Kerboub, 47, avenue Paul-Langevin, 92260 Fontenay-aux-Roses.

Recherche livres d'occasion :

Cinétique chimique appliquée (Jungers), ed. Technip.
 Analyse cinétique de la transformation chimique (Jungers et Sajus), ed. Technip.
 Chimie générale-Cinétique chimique (Panetier et Souchay).
 Écrire à R. Bonnaire, 2, rue Gustave-Larroumet, 75015 Paris.

A vendre :

Collection du Bulletin de la Société Chimique de France des années 1961 à 1974, par année ou en totalité. Écrire J. F. Laporte, 21, rue du Midi, 92200 Neuilly.

Ingénieur, 27 ans, Production et transformation plastique. C.N.A.M. Paris et M. Sc. Chim. (Université Montréal). Angl. 3 années expér. professionnelles. Cherche poste recherche appliquée. Développement. Domaine des matériaux plastiques. Écrire à Claude Boisserie, chez Vincent Carrier, 3, square J.-P.-Thimbaud, 93100 Montreuil. Tél. 858.80.63.

Jeune docteur (28 ans) diplômé du Polytechnicum de Zurich cherche place pour un stage post-doctoral. Spécialité : chimie organique physique. Écrire à Y. de Julien de Zélicourt, 5, rue Ruhmkorff, 75017 Paris.

J.F., 25 ans, Dr 3^e cycle, chimie organique, cherche emploi dans laboratoire recherche ou fabrication, dans le Sud de la France. Écrire à Mlle R. M. Authier, 4, rue Jean-Amade, 66000 Perpignan.

A vendre :

Bull. Soc. Chim. de 1950 à 1964, reliée. Écrire à M. Lesbre, 6, Chemin La Pélude, 31400 Toulouse.

A vendre :

Chemical Abstracts 1950 à 1959 inclus, volumes reliés avec tables d'auteurs de matières et de formules.

Bull. Soc. Chim. 1935-1947 mémoires et documentation ; 1948-1950 mémoires également reliés. Écrire Soc. Chim, n° 229.

Chargé de Recherche C.N.R.S. (Chimie Organique Physique) échangerait son poste, pour une année universitaire, avec Maître-Assistant (Université Paris ou Orsay). Écrire Société Chimique n° 232.

Ingénieur C.N.A.M., nombreuses années d'expérience dans le domaine de : radiocristallographie, fluorescence X, analyses thermiques (A.T.D. et A.T.G.), infrarouge, porosimétrie, sorptométrie ; connaissances en métallurgie, en mécanique et technique du vide ; anglais et allemand technique, occupant actuellement un poste dans un Centre de recherches et de contrôle chimique, pouvant se libérer rapidement, cherche une situation en rapport, dans la région parisienne. Écrire Soc. Chim, n° 233.

Lic. ès sciences d'enseignement physique (Paris 1958), doc. 3^e cycle en chimie org., chargé de cours jusqu'en 1976 à l'Université de Saïgon, ayant déjà travaillé dans l'industrie, recherche situation en France. Écrire Ha-Ngoc-Bich, Foyer A.F.T.A.M., rue Octave-Fauquet, 76350 Oissel.

Bulletin de la Société Chimique de France

Mai-Juin 1976

SOMMAIRE DE LA PREMIÈRE PARTIE

CHIMIE ANALYTIQUE — CHIMIE MINÉRALE — CHIMIE PHYSIQUE

- Modifications physico-chimiques du chrysotile par attaque chimique ménagée. I. — En milieu aqueux
E. PAPIRER, G. DOVERGNE & P. LEROY 651 Physical and chemical modifications of chrysotile by chemical attack. I. — In aqueous medium.
- Modifications physico-chimiques du chrysotile par attaque chimique ménagée. II. — En milieu solvant organique
E. PAPIRER, G. DOVERGNE & P. LEROY 654 Physical and chemical modifications of chrysotile by chemical attack. II. — In organic media
- Étude de la réactivité chimique de l'oxygène singulet produit en phase gazeuse. I. — Études en phase homogène
J. L. DUMAS 658 Chemical reactivity of singlet oxygen produced in the gas phase. I. — Investigations in a homogeneous system
- Étude de la réactivité chimique de l'oxygène singulet produit en phase gazeuse. II. — Fixation de $O_2(^1\Delta_g)$ sur des hydrocarbures aromatiques lourds en phase hétérogène gaz-liquide
J. L. DUMAS 662 Chemical reactivity of singlet oxygen produced in the gas phase. II. — Addition of $O_2(^1\Delta_g)$ to heavy aromatic hydrocarbons in a heterogeneous gas-liquid system
- Étude de la réactivité chimique de l'oxygène singulet produit en phase gazeuse. III. — Étude en phase hétérogène gaz liquide de la fixation en 1,4 sur le cyclohexadiène. Synthèse stéréospécifique des diols-1,4 *cis* correspondants
J. L. DUMAS 665 Chemical reactivity of singlet oxygen produced in a gas phase. III. — Investigation in a heterogeneous gas-liquid system of the 1,4-addition to cyclohexadiene. Stereospecific synthesis of *cis*-1,4-cyclohexane diol
- Étude cinétique des réactions en solution aqueuse de nitriles maloniques avec l'éthanethiol. Incorporation du soufre dans les synthèses prébiotiques
F. RAULIN & G. TOUPANCE 667 Kinetic study of reactions of malonic nitriles with ethanethiol in aqueous solutions. Incorporation of sulphur in prebiotic syntheses.
- Effet catalytique des chromate, molybdate et tungstate sur la réaction d'oxydation de l'iodure par le bromate; applications analytiques
C.-M. WOLFF & J.-P. SCHWING 675 Catalytic effect of chromate, molybdate and tungstate on the oxidation reaction of iodide by bromate : analytical applications
- Détermination catalymétrique de mélanges de Cr (VI), Mo (VI) et W (VI) par variation de la température
C.-M. WOLFF & J.-P. SCHWING 679 Catalymetric determination of mixtures of Cr (VI), Mo (VI) and W (VI) by variation of temperature
- Étude des chélates cuivriques du pyridyl-2 méthanal
J. PINART, C. PETITFAUX & A. ROY 683 Study of copper chelates of pyridine-2-aldehyde
- Étude des chélates cuivriques du pyridyl-2,6 diméthanal
J. PINART, C. PETITFAUX & J. FAUCHERRE 691 Study of copper chelates of pyridine 2,6-dialdehyde
- Composition et stabilité des complexes cuivriques et cuivreux d'amines pyridiniques. VIII. — Cas des complexes de rapport 1/1 formés avec la 2,6-diaminoéthylpyridine
Y. COUTURIER, R. FOURNAISE & C. PETITFAUX 697 Composition and stability of cupric and cuprous complexes of pyridinic amines. VIII. — Case of the complexes, formed from 2,6-diaminoethylpyridine, having a 1/1 metal/base ratio
- Composition et stabilité des complexes cuivriques et cuivreux d'amines pyridiniques. IX. — Cas des complexes de rapport 1/2 formés avec la 2,6-diaminoéthylpyridine
Y. COUTURIER & C. PETITFAUX 704 Composition and stability of cupric and cuprous complexes of pyridinic amines. IX. — Case of complexes, formed from 2,6-diaminoethyl pyridine having a 1/2 metal/base ratio
- Étude par spectrophotométrie infrarouge de l'autoassociation d'acides phénylacétiques par substitués en solution dans CCl_4
J. GUILLEME & B. WOJTKOWIAK 710 Infrared spectrophotometric study of the auto-association of parastituted phenylacetic acids in CCl_4 solution
- De la théorie de Kobozev-Lebedev à la méthode de Poltorak-Boronin : application à la détermination des centres actifs sur catalyseurs de ruthénium supportés
LE VAN MAO, V. RAGAINI & L. FORNI 715 From the Kobozev-Lebedev theory to the Poltorak-Boronin method : application to the determination of active centers on ruthenium-based catalysts
- Les interactions « MX_4 -bases organiques » ($M = C, Si; X = Cl, Br$). Étude de l'influence de l'élément central et de l'halogène
J.-M. DUMAS, C. GERON, H. PEURICHARD & M. GOMEL 720 « MX_4 -organic bases » interactions ($M = C, Si; X = Cl, Br$). Study of the influence of the central element and the halogen
- Formation et propriétés des oxydes mixtes de molybdène IV de formule $LiLnMo_3O_8$ ($Ln = Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb$) et Ln_2MoO_5 ($Ln = Dy, Ho, Er, Yb$)
H. KERNER-CZESKLEBA & G. TOURNÉ 729 Formation and properties of complex oxides containing tetravalent molybdenum with formula $LiLnMo_3O_8$ ($Ln = Sm, Tb, Gd, Dy, Ho, Er, Yb$) and Ln_2MoO_5 ($Ln = Dy, Ho, Er, Yb$)
- L'oxydation électrochimique de l'ion tellurocyanate en milieu organique. Comparaison avec les autres ions pseudohalogénures XCN ($X = O, S$ et Se)
G. CAUQUIS & G. PIERRE 736 Electrochemical oxidation of tellurocyanate ion in organic media. Comparison with the other pseudohalide ion XCN ($X = O, S$ and Se)
- Sur le dosage colorimétrique du bore par l'acide carminique (Note de laboratoire)
J. FLÉCHON & F. A. KUNHAST 739 Colorimetric determination of boron by carminic acid
- Étude vibrationnelle en solution de la complexation de l'acide isocitrique par quelques ions métalliques bivalents
G. CHOTTARD & J. BOLARD 742 Vibrational study of the complexation of isocitric acid by divalent metallic ions in solution
- Les tri- et tétrahydrates dans le système $SbCl_5 - H_2O$ (Étude complémentaire)
G. PICOTIN & P. VITSE 745 Tri and tetrahydrates in the $SbCl_5 - H_2O$ system (a complementary study)
- Étude de la précipitation par l'hydroxyde de potassium, des sels basiques de cadmium, en présence des anions sulfate, nitrate et chlorure
G. ANTONETTI, G. FERRONI & J. GALÉA 747 Study of precipitation by potassium hydroxide of basic cadmium salts, in the presence of sulphate, nitrate and chloride anions
- Le tribromocadmiate II de tétraméthylammonium (Lettre à la Rédaction)
A. DAOU 751 Tetramethylammonium tribromocadmiate
- Utilisation d'une variable de solvant pour l'étude des effets de substituants
P. LETELLIER & R. GABORIAUD 753 Use of solvent variables for studying substituent effects. A Review

SOMMAIRE DE LA DEUXIÈME PARTIE

CHIMIE ORGANIQUE — BIOCHIMIE

- | | | | |
|---|--|-----|---|
| Thiénopyrimidines. IX. — Étude de la thieno [2,3- <i>d</i>]pyrimidine et de ses dérivés | M. ROBBA & M. CUGNON de SEVRICOURT | 761 | Thienopyrimidines. IX. — Study of thieno(2,3- <i>d</i>)pyrimidine and its derivatives |
| Action de divers nucléophiles sur des organo-palladiques | J.-F. FAUVARQUE & A. JUTAND | 765 | Action of various nucleophiles with organo-palladium compounds |
| Structure et stéréochimie d' amino-2 hydroxy-3 tétralones | J. HENIN, G. HAZEBROUCQ & J. GARDENT | 771 | Structure and stereochemistry of 2-amino-3-hydroxy tetralones |
| Tautomérie imine-énamine. V. — Synthèses de Δ^3 -pyrrolinones-2 à squelette de l'acide indole-3-acétique | M. PFAU & C. RIBIÈRE | 776 | Imine-enamine tautomerism. V. — Synthesis of 3-pyrrolin-2-ones bearing the 3-indoleacetic acid skeleton |
| Synthèse de peptides substrats de l'entéropeptidase apparentés à la séquence N-terminale du trypsinogène | C. SAKARELLOS, M. SAKARELLOS-DAITSIOTIS, D. BLANOT, I. BARRAL, J. SAVRDA & E. BRICAS | 781 | Synthesis of peptide substrates of enteropeptidase related to the N-terminal sequence of trypsinogen |
| Synthèse des diformyl-4,6 -4,7 et -2,4 quinoléines | A. GODARD, P. DUBALLET, G. QUEGUINER & P. PASTOUR | 789 | Synthesis of 4,6-, 4,7- and 2,4-diformyl quinolines |
| Effet, sur la structure de la « bande secondaire » de la tétraline, d'une perturbation électronique apportée par un groupement carbonyle non conjugué | B. VIDAL & P. DECOCK | 793 | Modifications on the apparent vibrational structure of the secondary band of tetralin induced by an electronic perturbation |
| Hydrolyse alcaline de N-acétylcarbamates. Changement de mécanisme lié à la nature du groupe ester | M. BERGON & J.-P. CALMON | 797 | Alkaline hydrolysis of N-acetylcarbamates : change in mechanism related to the nature of the ester group |
| Différenciation spectroscopique du méthylthio-2 méthyl-3 imidazole et de la diméthyl-1,3 imidazoline thione-2 par formation de composés moléculaires avec le cobalt II, le zinc II et le nickel II. Étude structurale | N. KHEDDAR, J. PROTAS, M. LE BACCON, R. GUGLIELMETTI & J.-É. GUERCHAIS | 803 | Spectroscopic differentiation of 2-methylthio-3-methyl imidazole and 1,3-dimethyl-2-thione imidazoline by formation of molecular complexes with cobalt II, zinc II, and nickel II. Structural study |
| Étude cinétique de la condensation des nitrosobenzènes sur les phénylhydroxylamines. Mécanisme de formation des azoxybenzènes | A. DARCHEN & C. MOINET | 812 | Kinetics of condensation of nitrosobenzene with phenylhydroxylamines. Mechanism of formation azoxybenzènes |
| Molécules éthyléniques et acétyléniques conjuguées. IV. — Étude polarographique de cétones du type $\text{Ar} - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}$ | C. DEGRAND & M. LACOUR | 817 | Conjugated olefinic and acetylenic molecules. IV. — Polarographic behaviour of $\text{Ar} - \text{CO} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{R}$ ketones |
| Stéréochimie et analyse conformationnelle de quelques dioxane-1,3 ones-4 | M. FARINES, J. SOULIER & M.-A. SAINT-MARTINO | 825 | Stereochemistry and conformational analysis of 1,3-dioxan-4-ones |
| Utilisation d'imides N-hydroxyles pour la synthèse d'alkoxylamines primaires | A. ROUGNY & M. DAUDON | 833 | Primary alkoxyamines. I. — Synthesis from N-hydroxyphthalimide |
| Recherches dans la série des azoles. C. — Réduction catalytique de nitrophényl-1 pyrazoles | P. BOUCHET, C. COQUELET, J. ELGUERO & R. JACQUIER | 839 | Studies in the azole series. Catalytic reduction of 1-nitrophenyl pyrazoles |
| pK_a de pipéridones-4 diversement substituées (Note de laboratoire) | P. GENESTE, I. HUGON, Cl. REMINIAC, G. LAMATY & J. P. ROQUE | 845 | pK_a of diversely substituted 4-piperidones (Laboratory note) |
| Synthèse de l'hexachlorobutadiène $^{14}\text{C}(\text{U})$ (Note de laboratoire) | L. PICHAT, J. TOSTAIN, Ph. DUCOS, J.-C. LIMASSET & Ch. GOSGNACH | 847 | Synthesis of $(\text{U})^{14}\text{C}$ -hexachlorobutadiene |
| Action de $\text{C}_9\text{H}_5\text{OCH}_2\text{MgCl}$ sur quelques cyclanones. II. — Passage des formyl-cyclanes $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CHO}$ aux aldéhydes vinylogues $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$ et aux cétones $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$ et $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - (\text{CH} = \text{CH})_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$ | M. DE BOTTON | 849 | Reaction of $\text{C}_9\text{H}_5\text{OCH}_2\text{MgCl}$ with some cyclanones. II. — Transformation of formyl-cyclanes $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CHO}$ into their vinylogue aldehydes $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CHO}$ and into the ketones $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CO} - \text{CH}_3$ and $\text{R} \begin{array}{c} \text{---} \\ \text{---} \end{array} \text{CH} - (\text{CH} = \text{CH})_2 - \text{CO} - \text{CH}_3$ |
| Stéréochimie de la scission d' α -phénylcétones en divers milieux basiques | M. CALAS, B. CALAS & L. GIRAL | 857 | Stereochemistry of the cleavage of α -phenylketones in different basic media |
| Réaction d'alkoxybromuration au moyen de donneurs de brome positif chiraux nouveaux | G. DAUPHIN, A. KERGOMARD & A. SCARSET | 862 | An alkoxybromuration reaction using new chiral bromonium reagents |

- Spectrométrie de masse des hétérocycles azotés. V. — Caractères essentiels de la fragmentation des pyrazolines-2, influence de groupements fonctionnels fixes sur l'hétérocycle et analogie entre le comportement en spectrométrie de masse et la réactivité chimique
- Cinétique de l'oxydation catalytique des hydrocarbures aromatiques. IX. — Oxydation du benzène sur les oxydes mixtes de titane et molybdène
- Nouvelle synthèse en série œstrogène
- Thiéno- et sélénolo[2,3-*b*] et [3,2-*b*]pyridines
- Action d'amines primaires et secondaires sur la bromo-3 bicyclo[3.2.1]octène-3 one-2. Obtention d' α,β -aziridinyl-cétones et de β -amino-étones présentant une structure amphionique
- Étude comparée de la nitration des terphényles
- Étude spectrométrique des dérivés nitrés des terphényles
- Étude de réactions d'hydrogénation avec des catalyseurs au platine et au rhodium supportés sur résines échangeuses d'ions
- Étude de réactions de condensation du tétraformyl-1,2,4,5 benzène en milieu basique
- Sels de triméthyl-1,2,3 quinoxalium. IV. — Préparation et étude des sels d'amino-6 et 8 triméthyl-1,2,3 quinoxalium
- Sels de triméthyl-1,2,3 quinoxalium. V. — Préparation et étude des sels d'amino-5 et 7 triméthyl-1,2,3 quinoxalium
- Chimie organométallique. V. — Réaction de Meerwein III. Arylation de cétones et de leurs dérivés
- Chimie organométallique VI. — Réaction de Meerwein. Aspects mécanistiques
- Synthèse de quelques dérivés aryl-1 pyridothiaziniques, aryl-1 pyridothiazoliques et d'aryl-amino-8 pyridothiazoliums
- Oxydation par l'oxygène de cétones en phase liquide
- Additions radicalaires. XIV. — Additions à l'octène-1 de dérivés silicés d'alcools et de diols
- Synthèse et structure d'isopropyl-10 octalones-2 et isopropyl-10 décalones-2 substituées, optiquement actives
- Synthèse et étude structurale de quelques isomères de polychlorobiphényles (Note de laboratoire)
- Réaction d'hydratation sélective de composés acétyléniques par les sels mercuriques en solution aqueuse acide. I. — Détermination des conditions d'hydratation du vinylacétylène dans des mélanges d'oléfines et de dioléfines
- Réaction d'hydratation sélective de composés acétyléniques par les sels mercuriques en solution aqueuse acide. II. — Étude des effets de sels sur la durée de vie du catalyseur. Recherche d'un nouveau système catalytique
- Fixation en 1-4 de l'énolate chloromagnésien de la (+) pulégone sur la (+) pulégone. Configuration par RMN, en présence de sel de lanthanide, des deux dicétones diastéréoisomères obtenues
- Configuration et conformation de la β -hydroxy-dicétone-1,5 résultant de la condensation nucléophile d'un benzaldéhyde avec deux moles d'énolate magnésien de la (+) pulégone
- Cycloaddition des ynamines avec les dérivés carbonyles α,β -insaturés acycliques : synthèse d'amino γ -pyranes et de pyranno-pyranes
- Condensation hétérodiénique de vinylogues de thioamides ou de dithiocarbamates sur diverses chloro-5 cyclopentène-2 ones-1
- Synthèses de dérivés de la 5H-pyranno-[4,3-*b*]pyridine à partir de tétrahydropyrones-4
- J.-L. AUBAGNAC,
D. BOURGEON
& R. JACQUIER
- J. DÉCHELETTE
& J.-E. GERMAIN
- R. MALZIEU
- F. OUTURQUIN,
G. AH-KOW
& C. PAULMIER
- B. CHEMINAT
& B. MÈGE
- G. DESCOTES
& J.-P. PRALY
- G. DESCOTES
& J.-P. PRALY
- J. SABADIE
& G. DESCOTES
- N. SOYER
- M.-T. LE BRIS
- M.-T. LE BRIS
- I. AL ADEL,
B. ADEOTI SALAMI,
J. LEVISALLES
& H. RUDLER
- I. AL ADEL
B. ADEOTI SALAMI,
J. LEVISALLES
& H. RUDLER
- J. C. JAMOULLE
& C. L. LAPIÈRE
- J. PENTHOU
& J. MAURIN
- M. BARATCHART,
R. LALANDE,
B. MAILLARD
& J. MOULINES
- C. METGE
& C. BERTRAND
- F. ERB, J. POMMERY,
C. VAN AERDE
& G. VERMEERSCH
- H. ARZOUMANIAN,
J.-R. BERNARD,
C. COSTE, H. KNOCHE
& P. MEALLIER
- H. ARZOUMANIAN,
J.-R. BERNARD,
C. COSTE, H. KNOCHE
& P. MEALLIER
- F. GHOZLAND,
Y. MARONI-BARNAUD
& P. MARONI
- F. GHOZLAND,
Y. MARONI-BARNAUD
& P. MARONI
- J. FICINI,
J. BESSEYRE
& A. KRIEF
- J.-P. PRADÈRE,
H. QUINIOU,
C. RABILLER
& G. J. MARTIN
- C. ESKENAZI
& P. MAITTE
- 867
- 874
- 879
- 883
- 889
- 896
- 901
- 911
- 914
- 921
- 925
- 930
- 934
- 939
- 947
- 953
- 957
- 964
- 969
- 974
- 978
- 983
- 987
- 991
- 995
- Mass spectrometric studies of nitrogen-containing heterocycles. V. — Principal feature of the fragmentation of 2-pyrazolines; influence of functional groups bonded to the heterocycle; analogy between the behaviour under electron impact and chemical reactivity
- Kinetics of catalytic oxidation of aromatic hydrocarbons. IX. — Oxidation of benzene on mixed titanium and molybdenum oxides
- New synthesis in the œstrogen series
- Thieno- and seleno[2,3-*b*] and [3,2-*b*]pyridines
- Reactions of primary and secondary amines with 3-bromo bicyclo(3.2.1)oct-3-ene-2-one. Preparation of α,β -aziridinyl ketones and of β -amino ketones with an amphionic structure
- Comparative nitration of terphenyls
- Spectrometric study of nitroterphenyls
- Study of hydrogenation reactions with rhodium and platinum catalysts supported on ion exchange resins
- Condensation reactions of 1,2,4,5-tetraformyl benzene under basic conditions
- 1,2,3-Trimethylquinoxalium salts. IV. — Preparation and investigation of 6- and 8-amino-1,2,3-trimethylquinoxalium salts
- 1,2,3-Trimethylquinoxalium salts. V. — Preparation and investigation of 5- 7-amino-1,2,3-trimethylquinoxalium salts
- Organometallic chemistry. V. — The Meerwein reaction. Arylation of ketones and of their derivatives
- Organometallic chemistry VI — The Meerwein IV reaction. Mechanistic aspects
- Synthesis of some 1-aryl pyridothiazinic and 1-aryl pyridothiazolic derivatives and of 8-arylamino pyridothiazoliums
- Liquid phase oxidation of ketones by oxygen
- Radical additions. XIV. — Additions of oct-1-ene to disilicon derivatives of alcohols and diols
- Synthesis and structure of substituted 10-isopropyl 2-octalones and 10-isopropyl 2-decalones with optical activity
- Synthesis and structural investigations of some isomers of polychlorobiphenyls
- Selective hydration reactions of acetylenic compounds by mercuric salts in aqueous acidic solution. I. — Determination of the conditions of hydration of vinylacetylene in mixtures of olefins and diolefins
- Selective hydration reactions of acetylenic compounds by mercuric salts in aqueous acidic solution. II. — Investigation of salt effects on the lifetime of the catalyst. Search for a new catalytic system
- 1,4-Addition of the chloromagnesium enolate of (+) pulegone to (+) pulegone. Determination of the configuration of the two diastereoisomeric diketones obtained, using lanthanide induced chemical shifts
- Configuration and conformation of the β -hydroxy-1,5-diketone resulting from the nucleophilic condensation of benzaldehyde with two molecules of (+) pulegone magnesium enolate
- Cycloaddition of enamines to acyclic α,β -unsaturated carbonyl compounds. Synthesis of amino- γ -pyrans and of pyranopyrans
- Vinylogues of thioamides and dithiocarbamates as intermediates in the synthesis of substituted 5-chloro-5,6,7,7a-tetrahydro cyclopenta[*b*]5-thiopyranones
- Synthesis of derivatives of 5H-pyrano[4,3-*b*]pyridine from 4-tetrahydropyrones

**Journées de Chimie Organique d'Orsay
15-16-17 septembre 1976**

Fiche d'inscription
et d'hébergement

Date limite d'envoi (6) :
20 juin 1976

(Une fiche par participant)

Nom et prénom (1), M. Mme, Mlle.....
* * *

Adresse (1)

Fonction (1)

Établissement (1)

— participera aux Journées de Chimie Organique d'Orsay qui se tiendront les 15, 16 et 17 septembre 1976 au Centre Scientifique Universitaire d'Orsay, Université de Paris-Sud.

— verse, au titre des frais de participation la somme de (2) : 20 F 50 F
* *

— demande à être logé(e) dans une résidence universitaire du campus pour nuits (3) :

	Oui*	Non*
Nuit du 14 au 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuit du 15 au 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuit du 16 au 17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuit du 17 au 18	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

— verse, au titre des frais d'hébergement la somme de 21 F* × nuits soit

— prendra ses repas au restaurant universitaire d'Orsay

	Midi*	Soir*
le mardi 14		<input type="checkbox"/>
le mercredi 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
le jeudi 16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
le vendredi 17	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Total des sommes versées (4, 5)

Signature

* Cocher les cases correspondantes.

(1) En lettres capitales.

(2) Pour les étudiants de 3^e cycle, assistants, attachés de recherche : 20 F; pour tous les autres : 50 F.

(3) Les demandes seront enregistrées selon leur ordre d'arrivée. Tarifs imposés par le Crous : hébergement rentrant dans la convention prévue avec les organisateurs des Journées : 21 F par nuit et par chambre à un lit.

Réservation tardive (si elle est possible) { — Si elle porte sur un minimum de deux nuits : 25 F par nuit et par chambre.
(après le 20 juin) { — Si elle porte sur une nuit : 50 F.

(4) Mode de paiement : — chèque bancaire : libellé au nom de la Société Chimique de France, Paris,

— chèque postal (3 volets) : C.C.P. n° 280-28 Paris.

(5) Toute demande d'inscription non accompagnée du paiement intégral des sommes dues (inscription + hébergement) ne pourra être prise en considération.

(6) A envoyer avant le 20 juin 1976 à M. F. Leyendecker, Secrétaire de la Division de Chimie Organique, Société Chimique de France, 250, rue Saint-Jacques, 75005 Paris.

Nota : La S.N.C.F. accorde aux participants une réduction de 20 % sur les billets aller-retour. Demander le ticket de réduction aux organisateurs en envoyant la fiche d'inscription.

* Une erreur s'est glissée dans *L'actualité chimique* de mai 1976 : il faut lire 21 F par nuit au lieu de 13,50 F.





SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE FRANCE

Reconnue d'utilité publique par décret du 27 novembre 1864

DEMANDE D'ADHÉSION

Je demande mon admission au titre de Membre de la Société Chimique de France.

Nom et prénom : M., M^{me}, M^{lle} * (en capitales) _____

Titres ou profession : _____

Adresse : _____

A _____ le _____ 197

Je désire adhérer :

- * à la Division de chimie analytique.
- * à la Division de chimie physique et chimie minérale.
- * à la Division de chimie organique.
- * à la Division de l'enseignement de la chimie.

MM. _____

présentent ma candidature.

Signature du demandeur : _____

Signature des parrains : _____

* Rayez la mention inutile.

COTISATIONS ET SOUSCRIPTIONS 1976 DES MEMBRES DE LA S.C.F.F.

PERSONNES PHYSIQUES (*)

- Cotisation individuelle (**)
- Souscription à l'Actualité Chimique F 120
- Cotisation complémentaire pour les couples F 25
- Souscription au Bulletin (tarif préférentiel réservé aux Membres)

— Type A (partie chimie analytique, chimie physique et chimie minérale) F 75

— Type B (partie chimie moléculaire) F 75

— Type C (les deux parties du Bulletin) F 150

— Supplément pour les Membres résidant à l'étranger (frais d'envoi des périodiques) F 50

Total à verserF

PERSONNES MORALES (Sociétés, Laboratoires, Bibliothèques) (*)

— Résidant en France F 500

— Résidant à l'étranger F 600

(*) Mettre une croix au niveau de chaque option choisie.

(**) Les étudiants de 3^e cycle peuvent bénéficier d'un tarif préférentiel (F 85) en joignant la copie d'un certificat de scolarité.



**FICHE DE CHANGEMENT D'ADRESSE
POUR LES MEMBRES
DE LA S.C.F.F.**

Remplir cette fiche uniquement si nous devons rectifier l'adresse à laquelle le Bulletin et « l'Actualité chimique » doivent vous parvenir.
A renvoyer au Secrétariat de la Société Chimique de France, 250, rue St-Jacques, 75005 Paris.

NOM _____

Prénom _____

Ancienne adresse _____

Nouvelle adresse _____

Observations _____

Nota : Seuls les changements d'adresses signalés à l'aide de cette fiche seront pris en considération.

Nous vous rappelons que chaque changement d'adresse doit être accompagné d'un règlement de 10 F.

**Partie réservée à la Société Chimique de France
(à ne pas remplir)**

Ancienne adresse _____

Nouvelle référence _____

**FICHE DE CHANGEMENT D'ADRESSE
POUR LES ABONNÉS
DE « L'ACTUALITÉ CHIMIQUE »**

Remplir cette fiche uniquement si nous devons rectifier l'adresse à laquelle « L'actualité chimique » doit vous parvenir.
A renvoyer au Secrétariat de la Société Chimique de France, 250, rue St-Jacques, 75005 Paris.

NOM _____

Prénom _____

Ancienne adresse _____

Nouvelle adresse _____

Observations _____

Nota : Seuls les changements d'adresses signalés à l'aide de cette fiche seront pris en considération.

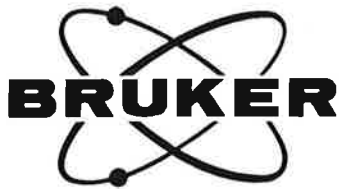
Nous vous rappelons que chaque changement d'adresse doit être accompagné d'un règlement de 10 F.

**Partie réservée à la Société Chimique de France
(à ne pas remplir)**

Ancienne adresse _____

Ancienne référence _____ Nouvelle référence _____





SPECTROMÈTRE **INFRA ROUGE**

A TRANSFORMÉE DE FOURIER

IFS 114 pour l'Infra-Rouge lointain $1000\text{ cm}^{-1} - 10\text{ cm}^{-1}$



- grande sensibilité
- haute précision
- interféromètre piloté par ordinateur
- extension possible jusqu'à $4\ 000\text{ cm}^{-1}$

* IFS 115 $4\ 000\text{ cm}^{-1} - 400\text{ cm}^{-1}$

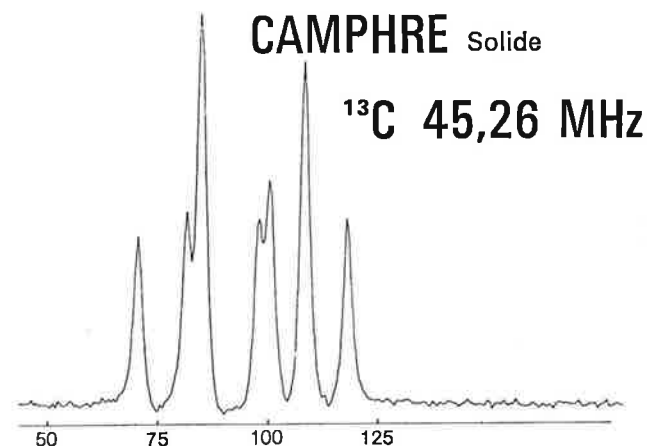
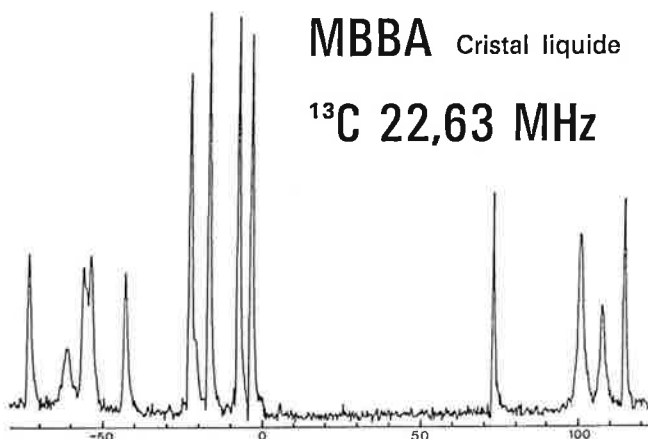
Extensions possibles : $10\ 000\text{ cm}^{-1} - 10\text{ cm}^{-1}$

* IFS 113 $4\ 000\text{ cm}^{-1} - 10\text{ cm}^{-1}$

Nouveau !

RMN ^{13}C HAUTE RÉOLUTION dans les **SOLIDES**

avec le nouvel accessoire **BRUKER** pour spectromètre à impulsions **SXP**



Pour de plus amples renseignements, rendez-nous visite au stand **BRUKER** (n° MA 123) à **MESUCORA**, du 10 au 17 juin 1976, à la Porte de Versailles, ou écrivez à :

BRUKER SPECTROSPIN S.A.

34, rue de l'Industrie, 67160 WISSEMBOURG - Tél. (88) 94-05-10